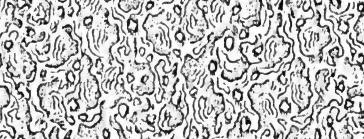
Pharmakogn... des Pflanzenreic...

Friedrich August Flückiger



PHARMAKOGNOSIE

DES

PFLANZENREICHES

VON

F. A. FLÜCKIGER.

DRITTE AUFLAGE.

MIT EINEM GESCHICHTLICHEN ANHANGE.

BERLIN 1891.

R. GAERTNER'S VERLAGSBUCHHANDLUNG
HERMANN HEYFELDER.
SW. SCHÖNEBERGERSTRASSE 26.

Vorwort zur dritten Auflage.

Die erste Auflage dieses Buches ist 1867 erschienen; die gegenwärtige dritte stellt sich die Aufgabe, in geeigneter Form die Fortschritte zusammen zu fassen, welche im Laufe von 23 Jahren, bis zu Anfang des Jahres 1890, in jenen Wissenschaften verwirklicht worden sind, auf denen die Pharmakognosie beruht, oder genauer gesprochen, diesem Fache die betreffenden Fortschritte nutzbar zu machen. In immer weiter getriebener Arbeitsteilung gewonnen, besteht dieses Wissen und Können heute aus einer unabsehbaren Fülle von Ergebnissen eingehendster Forschung. Es war mein Bestreben, bedeutsame Leistungen bei keiner Droge unberücksichtigt zu lassen und möglichst vollständig, in bequemster Weise, die Quellen ausführlicherer Belehrung anzugeben, in der Hoffnung, dadurch bleibenden Nutzen zu schaffen. Gibt das Buch in der That ein getreues Bild des Bestandes unserer Kenntnisse, so werden auch spätere Zeiten darauf zurückgreifen, während welcher sich die Pharmakognosie abermals einer so bedeutenden Vertiefung erfreut haben wird, wie in den beiden letzten, so äusserst fruchtbaren Jahrzehnten.

Die deutsche Litteratur hat eine vorzügliche Auswahl von Werken unseres Faches aufzuweisen; in der Thatsache, dass eine neue Auflage des vorliegenden Buches nötig wurde, darf wohl auch bis zu einem gewissen Grade eine Billigung des Planes erblickt werden, auf welchem es schon von Anfang an ruhte. Die sorgsamen Verbesserungen und Erweiterungen, welche, wie ich meine, diese neue Auflage unterscheiden, konnten daher ohne Umgestaltung des Grundplanes durchgeführt werden. Den geschichtlichen Abschnitt habe ich bisweilen

gekürzt, so dass bei einigen wenigen Drogen die zweite Auflage noch zu Rate gezogen werden müsste, wo es auf gewisse historische Einzelheiten ankäme. Sehr viele der letzteren haben übrigens ihre Stelle in dem Anhange, Seite 1044 bis 1089, gefunden.

Pharmazeutisches Institut
der Universität Strassburg,
Januar 1891.

Der Verfasser.

Abkürzung der Titel häufiger angeführter Werke.

Weiter zu vergleichen das Litteraturverzeichnis im Anhange, S. 1044.

Annalen. — Ursprünglich, von 1831 bis 1837, Annalen der Pharmacie. Seit 1838 von Liebig und Wöhler unter dem Titel Annalen der Chemie und Pharmacie herausgegeben; 1874 verschwand die Pharmacie auf dem Titel. Gegenwärtige Herausgeber: Kopp, Hofmann, Kekulé, Erlenmeyer, Volhard.

Archiv. — Durch Beissenhirtz in Minden, Brandes in Salzuflen, Du Menil in Wunstorf und Witting in Höxter wurde im September 1820 der „Apothekerverein in Westfalen“ gegründet und im März 1821 zum Apothekerverein im nördlichen Teutsehland erweitert. 1822 gab Brandes den ersten Band des Vereinsorganes, Archiv des Apothekervereins im nördlichen Teutschland (Schmalkalden, Varnhagen'sche Buchhandlung), heraus, welcher zugleich Bd. III der Varnhagen'schen Pharmazeut. Monatsblätter bildete. Mit dem 10. Bande ging das Archiv 1826 in den Verlag der Meyer'schen Buchhandlung in Lemgo, 1839 in den der Hahn'schen Buchhandlung in Hannover über; 1868 übernahm der Verein, d. h. nunmehr der Deutsche Apothekerverein, den Selbstverlag.

Der Titel des Archivs erlitt (abgesehen von den Nebentiteln) im Laufe der Zeit Veränderungen. Von 1838 ab lautete er: Archiv der Pharmacie des Apotheker-Vereins im nördlichen Teutschland, dann Archiv der Pharmacie, eine Zeitschrift des Apotheker-Vereins im nördlichen Teutschland. Mit Brandes beteiligte sich von 1838 an Heinrich Wackenroder an der Herausgabe des Archivs, welches 1842 den Nebentitel Archiv und Zeitung des Apotheker-Vereins in Norddeutschland annahm. Nachdem Brandes, der Oberdirektor des Vereins, am 7. Dezember 1842 gestorben war, trat sein Nachfolger Ludwig Franz Bley in Bernburg auch in der Redaktion des Archivs an dessen Stelle. 1851 erhielt dieses die Bezeichnung Archiv der Ph., eine Zeitschrift des allgemeinen deutschen Apotheker-Vereins, Abteilung Norddeutschland. Nach Wackenroder's Tode, 4. September 1854, führte Bley das Archiv „unter Mitwirkung des Direktoriums“ weiter, von 1863 an durch Hermann Ludwig unterstützt, welcher bei Bley's Tode (13. Mai 1868) zur alleinigen Leitung des Archivs berufen wurde. Ludwig starb am 7. Januar 1873 und wurde ersetzt durch Ernst Reichardt, welcher Ende 1889 zurücktrat. 1873 lautete der Beisatz auf dem Titelblatte: eine Zeitschrift des allgemeinen deutschen Apotheker-Vereins, von 1874 an: Zeitschrift des deutschen Apotheker-Vereins.

1835 hatte Brandes dem Archiv durch Einführung der Lateinschrift ein weit gefälligeres Aussehen gegeben, eröffnete aber nun eine zweite Reihe und bezeichnete den betreffenden Band als ersten der zweiten Reihe und 51. der

ganzen Folge. Als Wittstein 1857 ein Register zu den sämtlichen Bänden anfertigte, verwarf er die von Brandes aufgestellte Zählung, führte Band I der zweiten Reihe als Band XL der Gesamtfolge auf und fuhr so fort bis zu Bd. CXXXI, welcher die Nummer XCII der zweiten Reihe erhielt. 1872 eröffnete Ludwig eine dritte Reihe. Um bei meinen häufigen Verweisungen auf das Archiv keine Zweifel aufkommen zu lassen, gebe ich jedesmal die Jahreszahl an und setze dazu die höchste, der dem betreffendem Bande aufgedruckten Ordnungsnummern, unbekümmert um die Reihe, welcher er angehören mag und um die verschiedene Zählungsweise.

Bentley and Trimen. — Medicinal Plants, London 1875—1880. 4 Bände, 4° mit 293 Tafeln und erklärendem Texte.

Berg und Schmidt. — Darstellung und Beschreibung sämmtlicher in der Pharmacopoea borussica aufgeführten offizinellen Gewächse. Leipzig 1854—1863. 208 Tafeln, 4°, nebst Text. — Eine neue Auflage ist in Vorbereitung.

Berichte. — Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Von 1868 an: die „Referate“ seit 1884 besonders paginirt.

Bot. Jahresb. — Just's Botanischer Jahresbericht, seit 1873. Berlin, Gebrüder Bornträger.

Düsseldorfer Sammlung —, siehe Nees.

Grundlagen. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie. Berlin 1885.

Heyd. — Geschichte des Levantehandels im Mittelalter. 2 Bände. Stuttgart 1879. Die Bearbeitung von Raynaud: Histoire du commerce du Levant au moyenâge, Leipzig 1885, mit vielen Zusätzen Heyd's, habe ich hier nicht angeführt.

Jahresb. — In Canstatt's Jahresberichte über die Fortschritte der Medizin in allen Ländern wurde ein „Jahresbericht über die Fortschritte der gesammten Pharmacie und Pharmakologie im In- und Auslande während des Jahres 1841“ von Dierbach und Theodor Martius bearbeitet. Auch für 1842 und 1843 war der letztere Berichterstatter über Pharmakognosie und Pharmacie, von 1844 bis 1874 Wiggers in Göttingen, welcher 1866 von Theodor Husemann und 1867 bis 1874 von August Husemann unterstützt wurde. 1874 beteiligte sich auch Dragendorff und besorgte 1875 bis 1879 allein den Bericht, 1879 im Vereine mit Marmé und Wulfsberg, welcher letztere den Jahrgang 1880 verfasste. Seit 1881 sind wir Beckurts für die überaus sorgsame Fortführung des nützlichen, so leicht zu beschaffenden Werkes verpflichtet.

Den Lesern meines Buches glaube ich zu dienen, indem ich in der Regel auf den Jahresbericht verweise. Meine Angaben stimmen jedoch sehr oft damit gar nicht überein, weil ich sie den Quellen selbst, nach meinem Bedürfnisse, entnommen habe. Häufig bietet aber der Jahresbericht den Vorteil, mehrere Zeitschriften namhaft zu machen, in welchen die betreffenden Thatsachen ausführlicher zu finden sind.

Jahresb. der Ch. — Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. Erster Jahrgang, 1822, bis zum 27. Jahrgange (für 1846) von Jacob Berzelius. Von 1842 ab unter dem Titel Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und Mineralogie. Jahrgang 48 und 49, für 1847 und 1848, von L. Svanberg. Diese beiden Jahrgänge wurden auch bearbeitet von Liebig und Kopp unter dem Titel Jahresbericht über die Fortschritte der

reinen, pharmazeutischen und technischen Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. Seit 1848 ununterbrochen weiter geführt, wird dieser Bericht gegenwärtig durch Fittica, im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig, besorgt.

Journ. de Ph. — Bulletin de Pharmacie, Paris 1809—1814; Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires von 1815 bis 1841 und Journal de Pharmacie et de Chimie seit 1842.

Nees. — Th. Fr. L. Nees von Esenbeck. Plantae medicinales. Düsseldorf 1828—1833. 545 Foliotafeln.

Ph. Journ. — Das seit 1841 in London erscheinende Organ der Pharmaceutical Society of Great Britain: Pharmaceutical Journal and Transactions. Jedem von mir angeführten Bande habe ich die Jahreszahl der betreffenden Abhandlungen beigegeben, um die Nennung der Serien zu vermeiden. Hierbei ist zu beachten, dass ein neuer Band im Juli, nicht im Januar, beginnt.

Pharmacographia. — Pharmacographia, a History of the principal drugs of vegetable origin, met with in Great Britain and British India. By Friedrich A. Flückiger and Daniel Hanbury. Second edition, London, 1879.

Tschirch. — Angewandte Pflanzenanatomie. Ein Handbuch zum Studium des anatomischen Baues der in der Pharmacie, den Gewerben, der Landwirthschaft und dem Haushalte benutzten pflanzlichen Rohstoffe. Band I, Wien und Leipzig, 1889, Allgemeiner Teil, Grundriss der Anatomie.

Berichtigungen.

Seite 53, Zeile 15 von oben, statt olongata lies: elongata.
„ 80, Anmerkung 2, statt 1858 lies: 1558.
„ 166, Zeile 15 von unten, statt 35 lies: 135.
„ 192, „ 4 „ „ „ dieses lies: dieser.
„ 638, „ 3 „ „ „ 1843 lies: 1883.

Inhalts-Übersichten.

I.

Anordnung des Buches.

Erste Klasse:

Pflanzenstoffe ohne organische Struktur.

Zweite Klasse:

Organisierte Stoffe.

II.

Übersicht des Inhaltes,

geordnet nach den natürlichen Familien,

auf Grund von Eichler's Syllabus der Vorlesungen über spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik. 4. Auflage, Berlin 1886.

Cryptogamae.

Thallophyta.

Phaeophyceae
Phaeosporaceae
Stipites Laminariae.
Rhodophyceae (Florideae)
Carrageen.
Eumycetes
Basidiomycetes
Hymenomycetes
Fungus Laricis.
„ chirurgorum.
Ascomycetes
Pyrenomycetes
Secale cornutum.
Lichenes
Heteromerici
Lichen islandicus.

Pteridophyta.

Lycopodinae
Sporae Lycopodii.
Filicinae
Rhizoma Filicis.

Phanerogamae.

Gymnospermae.

Coniferae
Cupressineae
Fructus Juniperi.
Folia Sabinae.
Sandaraca.
Abietineae
Terebinthina communis.
„ veneta.
„ canadensis.
„ argentoratensis.
Resina Pini.
Colophonium.

Angiospermae.

Monocotyleae
Liliaceae
Lilieae
Aloë.
Bulbus Scillae.
Melanthieae
Semen Colchici.
Rhizoma Veratri.
Semen Sabadillae.
Smilaceae
Radix Sarsaparillae.
Iridaceae
Rhizoma Iridis
Crocus.
Palmae
Sago.
Sanguis Draconis.
Semen Arecae.
Araceae
Rhizoma Calami.
Gramineae
Amylum Tritici.
Rhizoma Graminis.
Zingiberaceae
Rhizoma Zingiberis.
Fructus Cardamomi.
Rhizoma Curcumae.
Amylum „
Rhizoma Zedoariae.
„ Galangae.
Marantaceae
Amylum Marantae.
Orchidaceae
Tuber Salep.
Vanilla.

Dicotyleae

Choripetalae

Cupuliferae
Gallae halepenses.
Cortex Quercus.
Suber quercinum.

Juglandaceae
Folia Juglandis.

Urticaceae
Artocarpeae
Caricae.
Cannabineae
Herba Cannabis.
Fructus „
Glandulae Lupuli.

Ulmaceae
Cortex Ulmi.

Piperaceae
Piper nigrum.
„ album.
„ longum.
Cubebae.
Folia Matico.

Polygonaceae
Rhizoma Rhei.

Lauraceae
Camphora.
Cortex Cinnamomi chinensis.
„ „ zeylanicus.
Folia Lauri.
Fructus Lauri.
Radix Sassafras.

Menispermaceae
Radix Calumbae.
Fructus Cocculi.

Myristicaceae
Nux moschata.
Macis.

Magnoliaceae
Fructus Anisi stellati.

Ranunculaceae
Rhizoma Hydrastis.
Tuber Aconiti.
Folia „

Papaveraceae
Opium.
Flores Rhoeados.
Fructus Papaveris.
Semen Papaveris.

Cruciferae
Herba Cochleariae.
Semen Sinapis.

Violaceae
Herba Jaceae.

Ternströmiaceae
Folia Theae.

Clusiaceae
Gutti.

Dipterocarpaceae
Balsamum Dipterocarpi.

Tiliaceae
Flores Tiliae.

Sterculiaceae
Cacao.
Cola.

Malvaceae
Radix Althaeae.
Folia „
„ Malvae.
Flores „
„ „ arboreae.

Linaceae
Semen Lini.

Rutaceae
Folia Jaborandi.
„ Aurantii.
Cortex Citri fructus.
„ Aurantiorum.
Aurantia immatura.

Zygophyllaceae
Resina Guaiaci.
Lignum „

Simarubaceae
Lignum Quassiae surinamense.
„ „ jamaicense

Burseraceae
Olibanum.
Myrrha.
Elemi.

Anacardiaceae
Mastiche.
Gallae chinensis.

Sapindaceae
Guaraná.

Erythroxylaceae
Folia Coca.

Polygalaceae
Radix Senegae.

Aquifoliaceae
Herba Maté.

Rhamnaceae
Cortex Frangulae.
„ Purshianus.
Fructus Rhamni

Euphorbiaceae
Cassave, Tapioca.
Euphorbium.
Kamála.
Cortex Cascarillae.

Umbelliferae
Fructus Petroselini.
„ Carvi.

Erste Klasse.

Pflanzenstoffe ohne organische Structur.

I. Gummiarten.

Gummi arabicum. — Arabisches Gummi.

Bildung. — In sehr vielen Pflanzen bilden sich geschmacklose, amorphe Kohlehydrate, welche entweder in Wasser löslich oder darin nur quellbar sind. Unter denjenigen, welche von Wasser sehr reichlich aufgenommen werden, mögen als Gummi solche bezeichnet werden, deren Auflösung, obwohl von schleimiger Beschaffenheit, sich doch klar mit gesättigter, wässeriger Bleizuckerlösung mischen lässt. Als Schleime sind zu unterscheiden jene dem Gummi sehr ähnlichen Kohlehydrate, deren Auflösung mit neutraler Bleiacetatlösung nicht klar mischbar ist. Weniger genau versteht man auch wohl unter Gummi oder Schleim ebenfalls die nahe verwandten Kohlehydrate, welche in Wasser aufquellen und an dieses nur sehr wenig abgeben.

Vermutlich geht das Gummi in den meisten Fällen aus Stärke oder Cellulose hervor; ob es auch unmittelbar im Zellsafte entstehen kann, ist nicht erwiesen, doch dürfte wohl hierher gehören der Erguss von Gummi aus den Siebröhren und dem Weichbaste, welchen G. Kraus für die Rinde der australischen Acacia melanoxylon Rob. Brown nachgewiesen hat[1].

Nach Beijerinck sind bei der Gummibildung, Gummosis, Pilze im Spiele; in der Rinde der Acacien soll sie durch den Pyrenomyceten Pleospora gummipara[2] *Oudemans* veranlasst werden. Ist auch dieser Pilz in Acacienrinden getroffen worden, so ist doch keineswegs bewiesen, in welcher Weise er dort wirkt.

Möller[3] erklärt, dass das Gummi in der Rinde der Acacien auf Kosten der Zellwände des Parenchyms und der Siebröhren entstehe, so zwar, dass diese Umwandlung von aussen nach innen fortschreite und in der Innenrinde zur Bildung von löslichem Gummi führe; nach dem Eintritte der Gummosis werden Rindenteile abgestossen, wie bei der Borken-

---

[1] Sitzungsberichte der Naturf.-Gesellschaft zu Halle 1884. 19. — Kurz erwähnt Ph. J. XVI (1886) 840.

[2] Onderzoekingen over de besmettelijkheid der gomziekte bij Planten. Amsterdam 1883. 35 (aus Bd. XXIII der natuurk. Verh. der Akad.). — Diagnose der Pleospora gummipara von Oudemans in Hedwigia, October 1883, No. 10, Abbildung in Beijerinck's Abhandlung, Taf. II. — Jahresb. 1883. 18.

[3] Sitzungsberichte der Wiener Akademie LXXII (Abthlg. 2, Juni 1875) mit Abbildungen; ohne letztere in Buchner's Repertor. für Pharm. XXV (1876) 323—334. — Bot. Jahresb. 1876. 1280. — Tschirch I 213, Fig. 212.

bildung[1]. Möller beobachtete ferner in dem äusseren Rindengewebe, ein nur quellbares, nicht lösliches Gummi (Schleim), welches durch Beschädigung der Rinde hervorgerufen werde.

Indem Wiesner die Mitwirkung von Pilzen bei der Gummibildung bestreitet[2], schreibt er eine solche einem besonderen Fermente zu, welches er zu den diastatischen (auf die Stärke wirkenden) „Enzymen" rechnet. Es vermag die Zellwände in Gummi und die Stärke in Dextrin zu verwandeln, nicht aber in Zucker.

Höhnel[3] ist der Meinung, dass bei Acacia Senegal nur der Inhalt und nicht die Wand der Zellen an der Gummibildung beteiligt sei. Für diese Ansicht spricht jedenfalls die gänzliche Abwesenheit von Zellresten im Gummi; bei Traganth (S. 21) z. B. sind solche vorhanden.

An den Zweigen der Acacia Senegal scheint der schmarozende Loranthus senegalensis *Martins* den Erguss von Gummi zu befördern oder, nach der Meinung von Martins[4], hervorzurufen.

Vermutlich geht die in so vielen Pflanzen auftretende Bildung von Gummi und Schleim in verschiedener Weise vor sich; nach den eben angeführten Erörterungen ist wohl anzunehmen, dass der Hergang für keinen einzigen Fall genügend aufgeklärt ist.

Abstammung. — Mehrere Acacien geben in reichlicher Menge Gummi von grösster Reinheit, ganz besonders gilt dieses von Acacia Senegal *Willdenow* (Mimosa Senegal L., Acacia Verek *Guillemin* et *Perrottet*). Dieser bis 6 m erreichende Baum unterscheidet sich von vielen unter den 400 Acacien-Arten durch Blütenähren von 5 bis 8 cm Länge, welche die Blätter bei weitem überragen, sowie durch die blass gelbliche, fast weisse Farbe der Blüten.[5] Sehr ähnlich ist A. glaucophylla *Steudel*, deren Blätter nicht kürzer sind als die Blütenähren; die anderen Acacia-Arten besitzen schön gelbe, zu dichten, kugeligen Köpfchen vereinigte Blüten. A. Senegal ist daher eine leicht kenntliche, nicht wohl zu verwechselnde Art. Sie wächst in grosser Menge in Senegambien und heisst dort Verek; seit 1848 wissen wir durch Cienkowski, dass sie nicht minder zahlreich im Stromgebiete des Weissen Nils, Bahr-el-Abjad, und des Atbara auftritt, ganz besonders, arabisch als Haschab bezeichnet, in Kordofan. Wahrscheinlich wird sich diese Art auch im Innern der tropischen Länder Centralafrikas finden, z. B. im Lande der Nuër, am Bahr-el-Ghazal, 8° N. Br., wo Schweinfurth bestes Gummi in grösster Menge getroffen hat.[6]

---

[1] Grundlagen 165.

[2] Über das Gummiferment. Sitzungsberichte der Akad. der Wissensch. XCII (I. Abth. Wien 1885) 41—67.

[3] Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft 1888. 158.

[4] Revue des Sciences nat. III (Montpellier 1875) 553.

[5] Abbildungen: Guillemin et Perrottet, Florae Senegambiae tent. 1830 Tab. 56, S. 246; daraus im Arch. 138 (1869) 232. — Bentley and Trimen 94.

[6] Österreich. Monatsschrift für die Kunde des Orients 1880. 197.

Vermutlich liefern auch andere Acacien Nordost-Afrikas ebenso reines Gummi, wie der Haschab oder Verek; Hildebrandt[1] führt z. B. an, dass A. abyssinica *Hochstetter* und A. glaucophylla, welche in Abessinien und dem Somalilande einheimisch sind, in dem letztern reichlich Gummi geben. Dagegen versichert Schweinfurth[2], dass das beste weisse kordofanische Gummi von A. Senegal stamme und dass A. stenocarpa *Hochstetter*, der Talha oder Talchbaum, auch Kakul, und A. fistula *Schweinfurth* (A. Seyal *Delile*, Var. fistula), der Ssoffar, sowie A. nilotica *Delile* (A. arabica *Willdenow*), der Ssant oder Sont, nur braunes oder rötliches Gummi in geringer Menge liefern.

Die Abstammung des neuerdings[3] aus dem Innern von Arabien nach Makalla, Aden und anderen Häfen der Halbinsel kommenden Gummis bleibt noch zu ermitteln.

Einsammlung. — An den Acacien tritt das Gummi freiwillig aus und nur sehr selten scheint durch Einschnitte nachgeholfen zu werden.[4] In Kordofan wird oder wurde es mit der sudanischen Holzaxt losgeschlagen[5] und entweder nordwärts nach dem in dieser Richtung zunächst gelegenen Nilhafen Dabbe in Dongola, 18° N. Br., oder ostwärts nach Mandjura am Weissen Nil und nach Chartûm, schliesslich nach Alexandria, dem Hauptplatze für diese Gummisorte, gebracht. Im Augenblicke ist allerdings dieses Geschäft in Kordofan so gut wie ganz eingegangen.

Der Ertrag der Gummiernte unterliegt bedeutenden Schwankungen, welche vermutlich besonders durch die Witterung beeinflusst werden; ausserdem richten die Elephanten gelegentlich die grössten Verwüstungen an, indem sie Gummibäume umreissen und Wurzeln, Blätter und Zweigrinden verzehren; das Gummi wird auch von Pavianen und Antilopen gefressen.[6]

Eigenschaften. — Das Gummi aus Kordofan bildet überwiegend länglich runde oder kugelige bis nussgrosse, auch wohl wurmförmige Stücke, von rundlicher oder mehr kantiger Oberfläche. Sie sind von zahlreichen Rissen durchsetzt, brechen leicht und vollkommen glasartig; das Innere ist oft weniger zerklüftet, doch finden sich grössere Stücke selten frei von Risschen. Bei 100° erweitern und verlängern sich diese, so dass das

[1] Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1875. 279.

[2] Acacien-Arten des Nilgebietes, Linnaea I (1867) 376, 357, 347, 334; auch Im Herzen von Afrika I (1874). 104. — Ferner bestätigt auch Th. von Heuglin, Reise nach Abessinien 1868. 416, dass der Haschab in Kordofan das vorzüglichste Gummi liefere.

[3] Deutsches Handelsarchiv, Handelsberichte 1888. 37. — Dr. E. Glaser traf ausgezeichnetes Gummi im Innern von Jemen. Mitteilung an die Geogr. Gesellschaft in Wien 1887. — Vgl. auch Maben, Ph. Journ. XX (1890) 717.

[4] Im Somalilande werden die Gummibäume angeschnitten. Vaughan, Jahresb. 1852. 86; ebenso Miles, Journ. of the R. Geographical Soc. 22 (1872) 64.

[5] Hartmann, Reise des Freiherrn von Barnim. Berlin 1863. 29 und Anhang 30. — Pallme, Beschreibung von Kordofan, Jahresb. 1842. 339.

[6] Baker, Die Nilzuflüsse in Abessinien. Deutsche Übersetzung II (Braunschweig 1868) 165, 215.

Gummi äusserst bröckelig wird. In reinster Form, vollkommen klar und farblos, bietet das Kordofan-Gummi in geringerer Sortierung braunrötliche oder gelbliche Färbung.

Ausgesucht reines Gummi zeigt 1.487 spec. Gew. bei 15°; trocknet man es kurze Zeit bei 100° aus, so erhöht sich jene Zahl auf 1.525.

Das Gummi löst sich bei gewöhnlicher Temperatur unter sehr geringer Aufquellung langsam im gleichen Gewichte Wasser zu einer opalisierenden, klebrigen, sauer reagierenden Flüssigkeit von fadem Geschmacke, welche nur wenig zum Schimmeln geneigt ist.

In der Wärme erfolgt die Lösung kaum rascher und das Wasser nimmt selbst bei 100° nicht viel mehr Gummi auf. Bei 100° getrocknetes Gummi von möglichster Reinheit gibt mit 2 Teilen Wasser einen Schleim von 1.149 spec. Gew. bei 15°; 5 Vol. des letzteren vertragen bei allmählichem Zusatze 1 Vol. Weingeist von 0.830 spec. Gew. ohne Trübung.

Mit Natronlauge (1.16 sp. G.) färbt sich das Gummi anfangs gar nicht; nach einigen Stunden wird es gelblich, aber mit Ätzlauge oder Ammoniak erwärmt, schwärzt sich das Gummi rasch.

Die Gummilösung mischt sich mit Glycerin und lässt sich ohne Ausscheidnng des Gummis bis zur Gallertconsistenz eindampfen. Auf Gummi in Stücken dagegen wirkt concentriertes Glycerin nur äusserst langsam.

In anderen Flüssigkeiten ist das Gummi nicht oder nur wenig löslich, sobald nicht das Wasser bedeutend vorwaltet. So vermögen 100 Teile verdünnten Weingeistes, der 20 Vol.-Proc. Alkohol enthält, 57 Teile Gummi zu lösen, bei 40 pC Alkoholgehalt aber nur noch 10 Teile, bei 50 pC 4 Teile. Weingeist von 52 Vol.-Proc. nimmt schon kein Gummi mehr auf, sondern entzieht der Ware nur noch ungefähr $^1/_3$ bis $^1/_2$ pC Harz, Farbstoff, Zucker, Gerbstoff und Spuren anderer Beimengungen.

Durch die Auflösung des Kordofangummis wird die Polarisationsebene nach links abgelenkt; äusserlich nicht zu unterscheidendes Gummi aus der Landschaft Sennaar, zwischen dem Blauen Nil und dem Atbara, zeigt sich jedoch rechtsdrehend.

Wässerige Bleizuckerlösung mischt sich ohne Trübung mit Gummischleim. Bleiessig dagegen erzeugt selbst in einer Auflösung, die in 10000 Teilen nur noch 1 Teil Gummi enthält, nach wenigen Augenblicken eine Trübung, was durch Erwärmung sehr befördert wird.

Boraxlösung und Ferrisulfat mischen sich nicht mit Gummischleim, sondern veranlassen die Abscheidung einer steifen Gallerte von Gummi. Die Silicate der Alkalien werden durch Gummischleim als sehr basische Salze oder nahezu reine Kieselsäure aus ihren Lösungen gefällt. Diese Zersetzungen werden jedoch nicht hervorgerufen durch Gummischleim, welchem man in der unten erwähnten Weise das Calcium entzieht.

Von letzterem abgesehen entspricht das Gummi in lufttrockenem Zustande der Formel $C^{12}H^{22}O^{11} + 3OH^2$, welche 13·6 pC Wasser verlangt.

So viel verliert in der That das Gummi, wenn es einen Monat lang über concentrierter Schwefelsäure steht; bleibt es 6 Monate im Exsiccator, so erhöht sich der Gewichtsverlust langsam auf 14·3 pC. Bei 100° verliert das Gummi schon im Laufe eines Tages bis 14 pC. Die entwässerten Stücke ziehen aus der Luft alsbald wieder jene Menge Wasser an. Längere Zeit im Wasserbade verweilend, wird das reinste weisse Gummi gelblich, dann bräunlich, nimmt deutlichen Röstgeruch an und färbt sich sogar schwärzlich; es ist auffallend, wie verschieden sich in dieser Hinsicht Stücke verhalten, welche vorher völlige Übereinstimmung darboten. In geschlossenem Rohre rasch auf 150° erhitztes lufttrockenes Gummi zeigt sich erweicht, stark gebräunt und weniger leicht löslich. In offener Schale verbrannt, hinterlässt das reinste Kordofangummi 2·7 bis gegen 4 pC Asche.

Wird es in kaltem Wasser gelöst und mit Salzsäure versetzt, so entsteht durch Alkohol eine Fällung von Arabinsäure. Diese löst sich nach völliger Beseitigung der Salzsäure in Wasser zu einer durch Alkohol nicht mehr fällbaren Flüssigkeit, welche die Eigenschaften einer Säure besitzt. Einmal getrocknet, quillt die Arabinsäure in reinem Wasser nur noch auf, löst sich aber selbst beim Kochen nicht wieder, bis wässerige Alkalien zugesetzt werden, welche nun eine dem gewöhnlichen Gummischleime gleiche Auflösung bilden.

Zusammensetzung. — Nach Neubauer[1] ist das Gummi als saures Calciumsalz der Arabinsäure zu betrachten. Eine derartige Verbindung, z. B. von der Formel $(C^{12}H^{21}O^{11})^2Ca + 3(C^{12}H^{22}O^{11} + 3OH^2)$ würde 13·3 pC Wasser und 1·9 pC Calcium enthalten und bei der Einäscherung 4·95 pC Calciumcarbonat liefern. Diese Zahlen nähern sich den oben für das arabische Gummi angegebenen; sie stimmen nicht genauer, weil das Gummi ausser Calcium auch Kalium und Magnesium enthält, also wohl ein Gemenge mehrerer Salze der Arabinsäure ist.

Das Calcium kann aus der Gummilösung durch Oxalsäure gefällt oder nach Zusatz von Salzsäure durch Dialyse beseitigt werden.

Chemisches Verhalten. — Das linksdrehende Gummi liefert mit Salpetersäure von höchstens 1·100 sp. G. in gelinder Wärme behandelt, hauptsächlich Schleimsäure $C^4H^4(OH)^4{<}{COOH \atop COOH}$ neben geringen Mengen Galactose $C^6H^{12}O^6$. Die Schleimsäure kann bis 17 pC des Gummis betragen. Kocht man es mit stärkerer Salpetersäure, so entstehen auch Zuckersäure (isomer mit Schleimsäure, aber nicht krystallisierend), Weinsäure und schliesslich als festes Endproduct Oxalsäure.

Diejenigen Sorten Gummi, welche die Polarisationsebene nach rechts ablenken (oben S. 6), geben mit Salpetersäure oder verdünnter Schwefelsäure weder Schleimsäure noch Galactose, sondern statt der letzteren Arabinose $CH^2(CHOH)^3CHO$ und ausserdem, neben Oxalsäure, Zucker-

[1] Annalen CII (1857) 105.

arten. Die Arabinose liefert bei weiterer Einwirkung von Salpetersäure Oxalsäure, die Galactose hingegen gibt Schleimsäure.[1]

Der Gummischleim ist imstande, Oxydationsvorgänge zu unterstützen. Gibt man z. B. zu 50 Teilen Gummi, gelöst in 500 Teile Wasser, 10 Teile Pyrogallol, so bilden sich aus letzterem im Laufe von 2 Monaten bis 6 Teile Purpurogallin (Pyrogallochinon) in schönen, roten Nadeln.[2] Auch Kirschgummi, Senegalgummi (S. 13), überhaupt wohl die meisten Gummiarten, Traganth (S. 22) ausgenommen, veranlassen die Bildung von Purpurogallin.

Geschichte. — In ägyptischen Denkmälern aus Zeiten, welche bis 17 Jahrhunderte vor Christi Geburt zurückliegen, findet sich häufig der Ausdruck Kami-en-puut, unzweifelhaft Gummi aus dem Lande Punt oder Pun bedeutend; das zunächst in die griechische Sprache als *Κόμμι* übergegangene Wort Kami liegt unserer Bezeichnung Gummi zu Grunde.[3] Durch altägyptische Inschriften wird die reichliche Verwendung des Gummis in der Malerei bezeugt, z. B. zum Auftragen der blauen Mineralfarbe Chesteb, einer Art Lapis Lazuli oder durch Cobalt gefärbten Glases[4]. Im ägyptischen Altertum wurde Gummi durch die Flotte aus Puone (Puane oder Punt) gebracht, worunter die Länder am Busen von Aden, vielleicht mit Einschluss der Insel Socotra, ganz vorzugsweise wohl die heutige Somaliküste[5] zu verstehen sind. Mit Bezug auf die so reich mit Dornen ausgestatteten Gummibäume wurde das Gummi in der griechischen und römischen Litteratur auch als Gummi acanthinum (*ἄκανθα* — Dorn, Stachel, Dornbusch) bezeichnet. Nach Theophrast's und Strabon's Angaben[6] ist zu vermuten, dass auch in Ägypten Gummi gesammelt wurde; vielleicht von den im unteren Nilgebiete ehemals so häufigen Acacia-Arten, wie A. arabica *Willdenow*, A. Seyal *Delile* (Sejal in Ägypten; im Sudan bisweilen Talch) und A. tortilis *Hayne* (Haraz, bisweilen auch als Sejal bezeichnet).

Zu allen Zeiten wurde wohl ein Teil des Gummis der Somaliküste und der afrikanischen Länder am roten Meere nach arabischen Häfen und von

---

[1] Vergl. hauptsächlich Kiliani. Berichte 1887. 3112.

[2] Clermont und Chautard. Jahresb. der Ch. 1882. 684.

[3] Gef. mündliche Erläuterungen von Professor Dümichen in Strassburg und Mitteilungen in seinen ägyptologischen Schriften, sowie in denen von Brugsch, Ebers, Lepsius.

[4] Lepsius, Abhandlungen der Akademie der Wissensch. zu Berlin 1871. 77, 126.

[5] Gründe gegen die frühere Annahme, dass nur Arabien gemeint sei: Mariette-Bey, Les listes géographiques des pylônes de Karnak. Leipzig 1875. — Maunoir et Duveyrier, L'Année géographique 1876. 101—103. — Mariette-Bey, Deir-el-Bahari, Leipzig 1877. 32. — Maspero, Revue historique IX (1879) 6. — Dümichen in Oncken's Allgem. Weltgeschichte, Berlin 1880. 120. — Lieblein, S. 57 der unten, bei Weihrauch, genannten Schrift. — Brugsch, Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin XVI (1889) 303.

[6] E. H. F. Meyer, Botanische Erläuterungen zu Strabon's Geographie. Königsberg 1852. 154.

da erst in der römischen Zeit über Alexandria[1] weiter nach dem Abendlande befördert.

Heute noch gibt Djedda, der Hafen von Mekka, einer solchen Sorte den Namen Gedda-Gummi, Jidda-Gummi oder auch Hedschas-Gummi, nach Hidschaz, der Landschaft, in welcher Djedda und Mekka liegen. Auf diese Weise gelangte ostafrikanisches Gummi überhaupt zur Bezeichnung arabisches Gummi; nichts anderes beweisen wohl Angaben, wie etwa diejenige des Diodorus Siculus (2. 49) aus der Zeit des Kaisers Augustus, dass Gummi in Arabien erzeugt werde. Eine irgend beträchtliche Ausfuhr von unzweifelhaft dort gesammeltem Gummi ist nicht nachzuweisen[2], obwohl mehrere der afrikanischen Acacia-Arten in Arabien wachsen, wenn auch vielleicht nicht A. Senegal.

Gummi arabicum wird genannt von Nicolaus Damascenus[3], ferner in der Liste der an der römischen Zollstätte in Alexandrien um das Jahr 180 nach Chr. einer Durchgangssteuer unterworfenen Waren aus Indien, den Ländern am Roten Meer und dem Busen von Aden.[4] Ebenso wird es auch im IV. Jahrhundert von Oribasius[5] bezeichnet.

Alexander Trallianus[6] verschrieb weisses Gummi. Ibn Kordadbah[7] nannte Gummi unter den Produkten (oder Ausfuhrgegenständen?) Yemens. In welcher Zeit die Ausfuhr des Gummis aus Kordofan begann, wäre noch zu ermitteln.

Hildegard[8] erwähnte Kataplasmen aus Leinsamen und Gummi de Persico; ob sie wirklich Gummi des Pfirsichbaumes meinte, mag dahingestellt bleiben. Bei Valerius Cordus[9] kommt Gummi vermiculatum und Gummi splendidum vor.

Die arabischen Ärzte des früheren Mittelalters und die der Schule von Salerno benutzten das Gummi nur wenig, auch in Gewerben und Künsten fand es während des Mittelalters offenbar nicht eben ausgedehnte Verwendung. Dafür spricht z. B. auch wohl Pegolotti's[10] Angabe, dass, um 1340, in Konstantinopel das Gummi zu den Waren gehöre, welche pfundweise, nicht centnerweise, auf dem Markte seien. Es war übrigens in Europa allerdings wohlbekannt und wurde z. B. 1349 in den Listen der Pariser Zölle aufgeführt[11]. — Gomarabiche erscheint

---

[1] Scribonius Largus XXIV, LXXIII, LXXIV: Commi alexandrina.

[2] Man findet zwar unter den von Caravanen aus dem Innern Arabiens, dem Nedsched, nach Damaskus gebrachten Waren auch wohl Gummi. Vergl. Preuss. Handelsarchiv 1878. 550.

[3] Meyer's Ausgabe I 8, S. 13.

[4] Meyer, Geschichte der Botanik II (1855) 167, 172.

[5] Langkavel, Botanik der späteren Griechen. Berlin 1866. 1.

[6] Puschmann's Ausgabe II. 27: Κόμμι λευκόν.

[7] Livre des routes etc. Journal asiatique V (1865) 295.

[8] S. 1202 der im Anhange erwähnten Ausgabe.

[9] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 142, 154, 158.

[10] Della Decima e di varie altre gravezze imposte dal comune di Firenze III (1766) 98.

[11] Fontanon, Edicts et Ordonnances des Roys de France II (1729) 318.

1305 als Einfuhrartikel in Pisa[1], 1379 in dem südlich von Livorno gelegenen Hafen Talamone[2] und zu Anfang des XVI. Jahrhunderts wird Gomma rabica von Paxi[3] unter den Gegenständen des venetianischen Handels genannt.

Gummi senegalense. — Senegal-Gummi.

Abstammung. — Aus den Berichten von Perrottet (1824 bis 1829) geht hervor, dass Acacia Senegal, der Verek, das beste und meiste Gummi liefert, welches vom Senegal zur Ausfuhr gelangt. Noch mehr als in den Nilländern (s. oben, S. 4) bildet dieser Baum in Senegambien ausgedehnte Bestände, die „Krabbas". Die bedeutendsten sind der Gummiwald von Sahel im Gebiete des maurischen Stammes der Trarzas, welcher sich von der Küstenlandschaft am rechten Ufer des Senegalstromes aufwärts bis Dagana und tief ins innere erstreckt, ferner die Krabba von Alfatak zwischen dem See von Komak oder Cayar und der Stadt Podor im Lande des Braknastammes. Diese nördlich vom Strome liegenden, immerhin nur sehr lichten Gehölze liefern das vorzüglichste Gummi in reichlicher Menge; auch bilden die den Franzosen unterworfenen linksuferigen Gebiete Walo (Oualo) und Cayor, welche vom Negervolke der Dhioloffen bewohnt sind, nur einen ungeheuren Gummiwald. Aber die Ostwinde, welche die Gummiausscheidung wesentlich bedingen, haben hier weniger Zutritt als in den nördlich und östlich vom Strome gelegenen Ländern. Bei niedrigem Wasserstande, vom Dezember bis in die ersten Monate des nächsten Jahres, ist der Senegal nur bis Mafou, 270 km in gerader Linie von der Mündung an, schiffbar und demgemäs wird unterschieden zwischen dem von diesem Punkte abwärts, „en bas du fleuve", liegenden Unterlande und dem Oberlande „le haut du fleuve", bis Galam oder Guadiaga in 15° N. Br., wo der Falemefluss sich in den Senegal ergiesst. Die Franzosen sprechen daher von unterländischem Gummi, Gomme du bas du fleuve, und von oberländischem, Gomme Galam oder du haut du fleuve, ohne dass durchgreifende Unterschiede festzuhalten wären. Diese werden schliesslich mehr durch die in Bordeaux stattfindende Auslese, „triage", herbeigeführt.

Bildung. — Nach den schon erwähnten Berichten von Perrottet[4] und nach Louvet[5] ist die Ausscheidung des Gummis in höchstem Grade von der Witterung abhängig. Während der Regenzeit, vom Juli bis September, erreicht der Verek den vollen Saftreichtum; im Dezember und Januar wehen heisse Ostwinde aus der Wüste[6], welche die Rinde aus-

[1] Bonaini, Statuti inediti della città di Pisa. Firenze III (1857) 106.
[2] Luciano Banchi, I porti della maremma Senese durante la repubblica. Archivio storico italiano XII, parte 2 (Firenze 1880) 90.
[3] Z. B. in der Ausgabe von 1521. 108.
[4] Guillemin, Perrottet et Richard, Florae Senegambiae tentamen I (1830 bis 1833) 246.
[5] Journ. de Ph. 24 (1876) 407.
[6] Vergl. Borius, Recherches sur le climat du Sénégal 1875.

trocknen und zum Bersten bringen. Je anhaltender und stärker sich der Ostwind, Mbohio oder Harmattan, einstellt, desto mehr Gummi wird zum Ausfliessen gebracht. Die Blütezeit des Verek fällt in die Monate Januar bis März und ist begleitet oder unmittelbar gefolgt von dem reichlichsten Gummiergusse, welcher durchschnittlich zwischen Mitte März und Mitte April den Höhepunkt erreicht. Nachher entfaltet der Baum seine Blätter; Gummifluss und Belaubung sind der Zeit nach gewöhnlich getrennt. Acacia Senegal beginnt ungefähr mit dem achten Jahre ertragsfähig zu werden und liefert bis in das vierzigste Jahr Gummi; dass der auf Gummibäumen sehr häufig schmarozende Loranthus senegalensis[1] dabei von Einfluss sei, ist nach Louvet unbegründet.

Einsammlung. — Diese ist hauptsächlich Aufgabe der Kriegsgefangenen[2] der Wanderstämme, welche die rechtsuferigen Gummibezirke beherrschen. Was sich nicht unmittelbar erreichen lässt, wird vermittelst Stangen heruntergeholt, die mit scherenartigen oder löffelförmigen Werkzeugen versehen sind. Der Austausch des Gummis gegen die von den Franzosen stromaufwärts gebrachten Waren, wie z. B. Webestoffe, Schmuck, Waffen, Getreide, die sogenannte „Traite de la gomme“, findet im Unterlande, nicht in den französischen Niederlassungen selbst statt, sondern an zwei oder drei bestimmten, gut gelegenen Uferstellen, „Escales“.

Eigenschaften. — Das schönste Senegalgummi bildet häufig bis 4 cm, oft aber weit mehr erreichende, kugelige, eiförmige oder unregelmässig verlängerte Stücke von gelblicher bis schwach rötlicher Färbung; doch kommen auch ziemlich viele rein weisse Klumpen vor. Wurmförmige Stücke pflegen Schichtung und Streifung wahrnehmen zu lassen. Risse sind im Senegalgummi, namentlich in dem vom Unterlaufe des Stromes, weniger häufig als im arabischen Gummi und gehen nicht so tief. Setzt man Senegalgummi einige Stunden der Wasserbadtemperatur aus oder lässt es einen Tag über Schwefelsäure stehen, so wird es durch und durch rissig; bei längerem Stehen an der Luft nehmen die ausgetrockneten Stücke wieder das Wasser auf, ohne jedoch ihre Klarheit wieder zu erlangen. Auch das Kirschgummi verhält sich in dieser Hinsicht gleich. — So bestimmt sich Unterschiede zwischen dem ostafrikanischen oder arabischen und dem westafrikanischen, senegambischen Gummi bei Betrachtung grösserer Mengen der Ware herausstellen, so können doch einzelne Stücke der beiden Sorten völlige Uebereinstimmung zeigen. Gummi aus den abessinischen Küstenländern am Roten Meere und aus dem Somalilande, welches ich 1877 von Hunter in Aden erhielt, zeigt übrigens das Aussehen des Gummi vom Senegal.

---

[1] Abbildung eines solchen angeblich gummierzeugenden Loranthus: Revue des Sciences nat. III (Montpellier 1875) 553.

[2] Sie sind genötigt, ihre Nahrung durch reichlichen Genuss von Gummi zu ergänzen. — Früheren Annahmen widersprechende Versuche haben ergeben, dass Gummi im Magen Zucker liefert; vergl. Berichte 1878. 1074.

Wenn auch wohl zugegeben werden muss, dass weder in letzteren Gegenden, noch in Kordofan, das Gummi ausschliesslich vom „Verek“ oder „Haschab“ stammt, so ist doch in beiden Ländern das meiste und beste Gummi das Produkt der Acacia Senegal. Die Verschiedenheit im Aussehen des Gummis scheint wohl durch die Witterungsverhältnisse bedingt zu sein, welche im Ostgebiete und Westgebiete des Haschab oder Vereck sehr von einander abweichen und besonders am rechten Ufer des Senegals so bestimmten Einfluss auf die Gummiernte äussern, dass die dortigen Mauren den regelmässigen Regenfall von mindestens 40 cm im Juli, August und September und die später folgenden glühenden Ostwinde als unerlässliche Bedingungen für günstige Gummiernten betrachten.

Das Senegalgummi, in Säcke zu 80 bis 90 kg verpackt, nimmt nach den in immer steigender Menge ausgeführten Erdnüssen (von Arachis hypogaea L.) gewöhnlich den ersten Rang unter den Erzeugnissen der senegambischen Kolonie ein. Alles Gummi, seit 1828 jährlich zwischen $1^1/_2$ bis 5 Mill. kg, wird nach Bordeaux gebracht und in ein Dutzend Sorten getrennt, welche grössteuteils in Frankreich verbraucht werden. In Bordeaux beseitigt man namentlich auch gewisse Einmengungen, z. B. das sogenannte Trümmergummi „Baquaques ou marrons rôtis“ und die Knollen des Bdellium[1]. Jenes besteht aus Bastfasern und unzusammenhängendem Gewebe, durch braun gefärbtes Gummi zu höckerigen Massen verklebt, augenscheinlich eben durch die Gummibildung aufgelockerte, zum Teil zerstörte Rindenstücke. — Bdellium ist das Gummiharz der Commiphora (Balsamea) africana *Engler* (Balsamodendron africanum *Arnott;* als Hendelotia africana *Richard* abgebildet in Florae Senegambiae tent. tab. 39), welche übrigens auch in Kordofan wächst.

Das Senegalgummi, besonders auch die oben genannten „Baquaques“ befördern sehr die Bildung von Purpurogallin (S. 8) aus Pyrogallol.

Geschichte. — Kaufleute aus Dieppe besuchten schon 1364 die westafrikanische Küste vom Senegal bis Sierra Leone und brachten Pfeffersurrogate (vgl. bei Piper nigrum), vermutlich auch Gummi von dort[2]. Sie gründeten von 1365 an daselbst, gemeinschaftlich mit Kaufleuten in Rouen, dauernde Niederlassungen, von denen sich jedoch nur St. Louis an der Mündung des Senegal längere Zeit erhielt und 1664 von der Kaufmannschaft jener beiden Städte an die Compagnie des Indes occidentales abgetreten wurde. Von dieser ging die Kolonie 1673 an die Compagnie d'Afrique, dann der Reihe nach an mehrere andere Gesellschaften[3] und

---

[1] Vergl. meinen Aufsatz: Gummi und Bdellium vom Senegal, Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie 1869. 41 und daraus im Archiv 138 (1869) 232.

[2] Labat, Nouvelle relation de l'Afrique occidentale I (Paris 1728) 7—52. — Margry, Les navigations françaises et la révolution maritime du XIVme au XVme siècle Paris 1867. 26.

[3] Vergl. Labat; auch Durand, Voyage au Sénégal 1802, und Raffenel in Revue coloniale IV (1850) 389 und V (1850) 1, 225, 311. — Fallot, Histoire de la colonie française du Sénégal. Paris 1884. 25.

1791 an den französischen Staat über. Gummi bildete ohne Zweifel immer einen der hauptsächlichsten Ausfuhrgegenstände.

Inzwischen hatten sich auch andere Nationen nach diesen Gegenden gewendet. So seit 1446 die Portugiesen, welche 1449 das Fort Arguim, südlich vom Kap Blanco, erbauten und namentlich auch Gummi eintauschten[1]; unermessliche Gummiwälder erstrecken sich von da bis an den Senegal. 1591 schickten Londoner Kaufleute das Schiff Nightingale an den Senegal und Gambia, um Leder, Gummi, Elfenbein, Pfeffer, Straussenfedern, Ambra, Gold zu holen[2].

Die Festung Arguim nahmen 1638 die Holländer den Portugiesen ab und widmeten dem Gummihandel seit 1666 im Interesse ihrer Leinenindustrie grosse Sorgfalt. Arguim fiel 1679 in die Hände der Franzosen, welche alsbald das Geschäft nach dem Senegalflusse ablenkten, wo das Gummi vermittelst der Escales leichter zugänglich ist.

Den Verekbaum lehrte Adanson 1749—1753 kennen.

Andere Gummiarten.

Das in frühester Zeit zu gewerblichen und medicinischen Zwecken verwertete Gummi stammte aus dem oberen Nilgebiete, aus Nordostafrika und wohl auch aus Arabien; der hergebrachte Name Gummi arabicum mag recht gut als Bezeichnung der besten Sorten dieses Stoffes beibehalten werden. Jahrhunderte hindurch war jene Ware einzig auf dem Weltmarkte und behauptete selbst nach der Auffindung des Senegalgummis fortwährend die erste Stelle. So war es noch Anfangs 1882, aber vom Spätjahre 1882 an blieben wegen der Unruhen in Ägypten die afrikanischen Zufuhren aus und begannen alsbald, aus anderen Gegenden ersetzt zu werden. 1887 wurde in Kordofan so gut wie gar kein Gummi mehr gesammelt; doch kam einiges aus Dschesireh (Jesire, Ghezireh), der Landschaft links vom Nil, gegenüber der Mündung des Atbara, 17° bis 18° N. Br., teils nilabwärts, teils über Kassala und Massua (Massaua) nach dem Roten Meere[3].

Im Nordosten Afrikas hat auch die Landschaft Sennaar am Blauen Nil, Bahr-el-Azrak, ein Gummi von ebenso gutem Aussehen aufzuweisen, wie das kordofanische. Von welchem Baume es abstammt, ist nicht erwiesen. Sennaargummi ist von Scheibler[4] rechtsdrehend gefunden worden, woraus vielleicht geschlossen werden darf, dass es nicht wie das linksdrehende Kordofangummi vom Haschab-Gummibaume abzuleiten ist.

---

[1] Kunstmann, Abhandlungen der histor. Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften VI (1852) 178.

[2] Walckenaer, Hist. générale des voyages II. 199.

[3] Über die Gummisorten zu Ende des Jahres 1889 vergl. den oben, S. 5, Note 3 angeführten Aufsatz von Maben.

[4] Berichte 1873. 618.

Die Gegenden zwischen Sennaar und dem Roten Meere liefern ein geringes, aus kleinen weissen Körnern mit zahlreichen roten und braunen Stücken gemischtes Gummi, welches auch durch Pflanzenreste stark verunreinigt ist. Nach Heuglin[1] wird diese unansehnliche Ware vom Soffer (Acacia fistula *Schweinfurth*[2], und Talch, A. stenocarpa *Hochst.*, gesammelt; beide Bäume zusammen bilden nach Schweinfurth[3] ausgedehnte Waldungen in Gedaref (14° N. Br.) am linken Ufer des Atbara, unweit der Grenze der abessinischen Provinz Gallabat, sowie auch in den weiten Gebieten, welche von den Zuflüssen des Blauen Nils, Bahr-el-Azrak, durchströmt werden. Alle Berichte stimmen darin überein, dass dieses Gummi dem kordofanischen weit nachstehe. Ebenso das unter dem Namen Dschesire oben genannte, sowie das Gummi aus der wüsten Hochebene Takka am Atbara und Mareb und der Hochsteppe der Bischarin (Besari) zwischen dem Unterlaufe des Blauen Flusses und dem Roten Meere. Es schlägt den Stromweg über Khartum ein oder wird in Suakin (Savakim) am Roten Meere verschifft, daher das schlechteste Gummi in Ägypten als Samagh (Gummi) Savakumi bekannt ist. Besseres liefert das südlichste Gebiet des Roten Meeres von Massua oder Arkiko an; die ganze Samhara-Küste bis gegen Berbera ist voller Gummisträucher[4]. Dieses und das abessinische Product gelangt über Massua und Dschiddah (s. oben S. 9) nach Ägypten, wo es daher als Samagh Hidschazi bezeichnet wird. Aber auch Zeila und Berbera, ausserhalb der Meerenge, am Busen von Aden, liefern noch Gummi nach Dschidda, das als berberisches oder Gummi von Dschidda (Gedda) bezeichnet wird. Endlich besitzt auch das Somaliland im äussersten Nordosten des Kontinents, sogar die Insel Socotra, zahlreiche Gummibäume. Aus der im Innern des Somalilandes gelegenen Gegend von Mieh kommt sehr viel Gummi und Weihrauch nach dem Hafen Bender Felek unweit des Nordostkaps[5].

Auch Westafrika hat neben dem guten Senegalgummi geringere Sorten aufzuweisen. Schon die Gebiete des Senegals selbst liefern dergleichen, ferner Marokko, wo Acacia gummifera *Willd.* der wichtigste Gummibaum ist[6].

Das Gummi der in Südafrika, besonders im Caplande und in Herero oder Ovaherero, 19—23° S. Br., weit verbreiteten Acacia horrida *Willdenow* (A. Karroo *Hayne*, A. capensis *Burchell*) ist von wenig ansprechendem Aussehen[7], desto besser aber das der Acacia Giraffae

---

[1] Reise nach Abessinien. Jena 1868. 416.

[2] Im Herzen von Afrika I (1874) 104.

[3] Linnaea 1867. 347, 357.

[4] Mündliche Mitteilungen meines 1875 verstorbenen Freundes Werner Munzinger (Munzinger Pascha).

[5] Révoil, Voyages au Cap des Aromates. Paris 1880. 136, 243, 253, 255, 259, 276. — Vergl. auch „Globus“ 49 (1886) 13.

[6] Bot. Jahresb. 1878. 899.

[7] Josaphat Hahn, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1868. 214. — Pechuel Loesche, im „Ausland“ 1887. 889.

Willd., welches seit 1883 aus Gross-Namaqua und Damara-Land zur Ausfuhr nach der Kapstadt gelangt. Dieser letztere Gummibaum wird besonders unter dem Namen Camelthora verstanden.

Ostindisches Gummi, in grossen Mengen aus Bombay nach Europa verschifft, ist dort grösstentheils aus Nordostafrika eingeführt. So versichert noch Dymock[1], dass das Gummi hauptsächlich aus Massaua, Aden und Makalla nach Bombay komme, aber Indien selbst hat gleichfalls einige Gummibäume. Sind auch deren Producte nicht von so gutem Aussehen wie das beste arabische Gummi, so hat die gegenwärtige lebhaftere Nachfrage doch diese Sorten auch zur Ausfuhr gebracht, neuerdings z. B. das Ghati-Gummi von Anogeissus latifolia *Wallich*, Familie der Combretaceae, und das Amrad-Gummi von Acacia arabica *Willdenow*[2].

Auch Australien, welches über 300 Arten Acacia aufzuweisen hat, ist vermutlich berufen, in Zukunft erhebliche Mengen von Gummi zu liefern. Dasjenige von Acacia pycnantha *Benth.*, dem Common wattle tree, ist von bräunlicher Farbe, wenig rissig, klar zu einem Lakmus rötenden Schleime löslich. Auch der Black oder Green wattle tree der Kolonisten, Acacia decurrens[3] *Willd.* (A. mollissima *Willd.*, A. dealbata *Link*), sowie A. homalophylla *Cunningham* geben Gummi, welches mindestens in den Gewerben nützliche Verwendung findet[4].

Mesquitegummi oder Sonoragummi wird von Prosopis-Arten (Gruppe der Mimoseae) in dem weiten Gebiete von Texas bis zum californischen Golfe gesammelt und in den Vereinigten Staaten wie die geringeren oder mittleren Sorten des arabischen Gummis verwendet. Als gummiliefernd werden hauptsächlich angeführt Pr. dulcis *Schiede*, Pr. glandulosa *Torrey*, Pr. horrida *Kunth*, Pr. inermis *Humboldt* und *Bonpland*, Pr. juliflora *DC.*, Pr. pubescens *Benth*[5].

Auch aus Südamerika ist 1888 über Pará Gummi von guter Sorte nach London gekommen, welches teils von Hymenaea Courbaril *Link* (Caesalpiniaceae), theils von Acacia Angico *Martius* abgeleitet wird[6].

Zu technischen Zwecken wird in Europa gelegentlich Kirschgummi gesammelt[7]. In Betreff des Gehaltes an Wasser und unorganischen Bestandteilen mit dem Gummi der Acaciaarten übereinstimmend, ist das erstere jedoch in Wasser nur zum geringsten Teile löslich. Der gelöste Anteil

---

[1] Vegetable Materia medica of Western India 1885. 278.

[2] Ebenda 324, auch Ph. J. XVIII (1888) 623, XIX (1888) 1, besonders aber Dymock, Warden and Hooper, Pharmacographia indica I (1890) 544.

[3] Naudin, Ph. Journ. XIX (1889) 1051, schilderte einen merkwürdig reichen Gummierguss aus diesem, in Collioure (Pyrénées orientales) cultivirten Baume.

[4] F. von Müller, Select Plants for industrial culture in Victoria. 1876. 2.

[5] Vergl. meine Referate im Neuen Handwörterbuch der Chemie IV (1886) 356 und im Bot. Jahresb. 1885. 446.

[6] Ph. J. XVIII (1888). 623. — Kew Bulletin 17 (1888) 128.

[7] Über dessen Entstehung: Frank, in Pringsheim's Jahresb. für wissenschaftliche Botanik V (1886) 161.

wird in wässeriger Lösung weder durch neutrales noch durch basisches Bleiacetat gefällt, sondern erst wenn man Weingeist zusetzt. Der Hauptsache nach schwillt aber das Kirschgummi in Wasser auf, ohne eine fadenziehende Masse zu bilden.

In Persien wird Gummi von Mandelbäumen, auch von Amygdalus leiocarpa *Boissier*, gesammelt[1]. Nach Beijerinck (oben S. 3) wird die Gummosis der Amygdaleen durch den Pilz Coryneum Bejerinckii *Oudemans* veranlasst.

Der zunehmende Bedarf an Gummi und die rasche Entwickelung der Handelswege bringen gegenwärtig immer neue Gummisorten auf den Markt und sogar Surrogate. Es frägt sich, ob nicht nach einiger Zeit das kordofanische Gummi wieder seinen alten Platz als vorzüglichste Sorte einzunehmen im Stande sein wird.

Tragacantha. — Traganth.

Abstammung. — Die Traganthpflanzen sind kleine bis 1 m hohe[2], sehr ästige Sträucher mit holzigen, zusammengeschobenen Stämmchen und Ästen. Die Spindeln der unpaarigen Fiederblättchen überdauern diese und wachsen zu derben, bis 3 cm langen, holzigen Dornen aus, welche Stamm und Äste dicht besetzen und erst sehr allmählich absterben. Verbreitung und Aussehen dieser sehr eigentümlichen Papilionaceen hat Griesebach treffend geschildert[3]: „Durch keine Pflanzenform wird das persisch-anatolische Hochland bestimmter charakterisiert, als durch die Traganthsträucher, deren gedrängte zierliche Fiederblätter in Dornen auslaufen und deren Stämme, nachdem die Blättchen abgefallen, durch die stechenden Blattstiele noch viel stärker bewaffnet sind. Diese Strauchform bewohnt nicht nur die Küsten Thraciens (Astragalus thracicus) und Macedoniens, sondern auch die höchsten und entlegensten Berge des ganzen Mittelmeergebietes, vom Athos und vom Ida in Kreta bis zum Aetna und zur Sierra Nevada (Südspanien), ja sogar bis zur südlichen Alpenkette (A. aristatus)[4]". — Schon der in Corsica und Südfrankreich einheimische Astragalus Tragacantha L. giebt einen Begriff vom Aussehen dieser Gebirgspflanzen; die Traganthbildung lässt sich bereits einigermassen an dem südspanischen A. nevadensis Boissier beobachten.

Die hier in Betracht kommenden Arten sind jedoch, abgesehen von

---

[1] Bot. Jahresb. 1881. 690, No. 155. — Stolze und Andreas in Petermann's Mitteil., Ergänzungsheft 77 (1885) 15.

[2] Astragalus eriostylus ***Boissier*** und ***Haussku.*** wurde von Haussknecht in Luristan im südwestlichen Persien gegen 2 m hoch und 1 cm dick getroffen. Pharmacographia 177.

[3] Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung I (Leipzig 1872) 304.

[4] Christ, Pflanzenleben der Schweiz 1879. 284.

dem einzigen A. cylleneus Griechenlands, in Vorderasien zu Hause. Ihre Heimat sind die ausgedehnten Gebirgszüge, welche östlich von der Linie aufsteigen, die man von der Insel Rhodus etwa durch Angora nach Sinope am Schwarzen Meere zieht. Diese zahllosen Ketten umfassen den Südrand Kleinasiens, die syrische Küste, umfassen Mesopotamien bis zu den grossen armenisch-persischen Seegebieten von Wan und Urmia, verzweigen sich bis in die Gegend von Kaschan und Isfahan und endigen unweit des persischen Golfes im Gebirge von Mohamed Senna, nordwestlich von Schiras.

Bei den persischen Nomaden sind die Tragantbpflanzen bekannt als Geesen oder Gäwann schire, milchgebende Sträucher, weil man sie durch Bretter, welche mit Steinen beschlagen sind, zerkleinert[1] und im Winter dem Vieh verfüttert.

Namentlich auf Haussknecht's briefliche Mitteilungen (Dezember 1874 und April 1879) gestützt, sind folgende Arten[2] als Traganth liefernde zu bezeichnen:

1. Astragalus adscendens *Boissier* et *Haussknecht*, in den südwestlichen Gebirgsgegenden Persiens, in Höhen bis zu 3000 m.

2. A. leioclados *Boiss.*, im mittlern und westlichen Persien, bei Isfahan und Hamadan.

3. A. brachycalyx *Fischer*, ungefähr in den gleichen Gegenden, besonders in persisch Kurdistan, in Luristan 1300 bis 2600 m über Meer.

4. A. gummifer *Labillardière*, weit verbreitet vom Libanon an durch die centralen Gebirge Kleinasiens um Kaisarieh bis nach Armenien und nördlichen Gebiete des Euphrat und Tigris.

5. A. microcephalus *Willd.*, ebendort, auch im südwestlichen Teile Kleinasiens.

6. A. pycnocladus *Boiss.* et *Haussk.*, dem vorigen sehr ähnlich, von Haussknecht in den Gebirgen des Avroman und Schahu, in der Provinz Ardilan, entdeckt, überhaupt in den Gebirgen Westpersiens, den Zagrosketten, weit verbreitet und sehr reichlich Traganth gebend.

7. A. stromatodes *Bunge*, besonders in Höhen von 1500 m im Achyr Dagh (Akker Dagh) nördlich von Marasch in Nord-Syrien.

8. A. kurdicus *Boiss.* Dieser und der vorhergehende Strauch liefern Traganth in der Gegend von Aintab, zwischen Marasch und Aleppo. Astragalus kurdicus wächst ferner im südöstlichen und centralen Teile Kleinasiens so gut wie in Kurdistan.

Ausser diesen von Haussknecht[3] in ihrer Heimat beobachteten Tra-

---

[1] Auch wohl zuvor durch Absengen von den Stacheln einigermassen befreit: Schindler, Reisen im nördlichen Persien. Zeitschrift der Gesellsch. für Erdkunde. Berlin 1881. 362.

[2] Abbildungen: A. adcendens in Köhler's Medicinalpflanzen 1888. Taf. 119; A. gummifer, Bentley and Trimen 73; A. creticus Berg und Schmidt 31.

[3] Vergl. Kiepert, Haussknecht's Routen im Orient (1865—1869) 4 Blätter, Berlin 1882.

ganthpflanzen mögen auch noch andere der zahlreichen Arten aus dieser Abteilung des Genus Astragalus Traganth liefern. So z. B.

9. und 10. A. heratensis *Bunge* und eine dem A. strobiliferus *Royle* verwandte Art im Harirud-Thale und in den Bergen von Khorasan, von welchen bei Bezd grosse Mengen „Kutira" gesammelt werden[1].

11. A. verus *Olivier*, im nordwestlichen Persien und Kleinasien.

Für Griechenland ist endlich anzuführen

12. A. Parnassi *Boiss.*, var. cyllenea, in den Bergen des nördlichen Peloponnes, besonders auf dem Taygetos, Phteri und Boïdias (Panachaïkon der Alten) bei Vostizza und Patras[2].

Vorkommen. — In dem ungeheuren von jenen Sträuchern bewohnten vorderasiatischen Gebiete wird Traganth, persisch Kettira, besonders gesammelt in den Gegenden südwestlich von Angora bis zum See von Buldur, sowie in den Bergen von Ala Dagh zwischen Kaisarieh und Tarsus in Kleinasien. Ferner im Kurdistan, im Hochlande von Bingöl Dagh und Musch, südlich von Erzerum, endlich in den Gebirgen zwischen Isfahan und dem Nordende des persischen Golfes.

Nach Schindler (oben, S. 17, Anmerkung 1) wird viel Traganth gewonnen in der Umgebung von Feridûn, zwischen Chan-i-Surch und Deh-i-Dáwâî, ungefähr 29° 52 N. Br. und 56° Ö. L. von Greenwich. Für diese bis 8000 Fuss hochgelegenen Landschaften ist die Stadt Parîz, 29° 51 N. Br., 55° 4′ Ö. L., der Stapelplatz des Traganths.

Stolze und Andreas[3] nennen als Hauptfundorte die Gebirge des persischen Kurdistân, Khärähan und Tâläkân, das Kuhrûd-Gebirge zwischen Kâschân und Isfahân, die Höhen von Abâdäh in Fârs (31° N. Br.), verschiedene Bezirke in Kirmân, z. B. Sirdjân. Aus diesen Gegenden wird die Ware nach den Häfen des persischen Golfes gebracht.

Im Mittelmeergebiete ist nur Griechenland zu nennen[4].

Bildung. — Der Austritt des Traganths erfolgt freiwillig so reichlich, dass in Persien und Kurdistan nach Haussknecht wohl kaum Einschnitte in die Stämmchen gemacht werden; doch wirken zahlreiche Verletzungen der Zweige durch weidendes Vieh förderlich. In Kleinasien werden durch die Traganthsammler Einschnitte und Stiche gemacht[5].

Im Oktober 1860 beobachtete Hanbury[6] im Libanon Astragalus gummifer. Aus dem Marke fingerdicker Äste, welche er durchschnitt, wurden im Laufe einer halben Stunde über 2 cm lange, wurmförmige Traganthstreifen herausgepresst; kleinere aus den Markstrahlen der Rinde.

Die Formen, welche der Traganth annimmt, sind nicht sowohl von

[1] Aitchison, Ph. J. XVII (1886) 467.
[2] Th. von Heldreich, Nutzpflanzen Griechenlands, Athen 1862. 71.
[3] Handelsverhältnisse Persiens. Petermann's Mitteilungen, Ergänzungsheft 77 (1885) 14.
[4] Heldreich l. c.
[5] Maltass und Hamilton. Pharmacographia 154.
[6] Ebenda, 183, auch Science Papers 1876. 29.

der besondern Art der Pflanze abhängig, welche ihn liefert, als vielmehr von äussern Umständen. Die oft gelblich bis bräunlich gefärbten Knollen, Fäden, Spiralen oder wurmförmigen Stränge und Bänder (vermutlich von kurzen Rissen der Rinde herrührend), sind weniger geschätzt als der schöne, weisse, durchscheinende Blättertraganth. Die ausgesuchtesten, bis handgrossen Stücke von nur wenigen Millimetern Dicke, entsprechend den langen und schmalen vertikalen Rindenspalten, aus denen sie herausgetrieben werden, zeigen ihren Umriss wiederholende zierliche Streifung. Die Abstände dieser Wellenlinien bezeichnen die von Witterung und Tageszeit bedingten Ungleichheiten im Ergusse des Traganths.

Nach den Berichten von Maltass[1] und Scherzer[2] erhält man den am höchsten geschätzten Blättertraganth besonders bei Kaisarieh, Jalobatsch und Buldur durch Längsschnitte, welche im Juli und August in die unteren Stammteile gemacht werden. Schon nach drei bis vier Tagen kann der rasch erhärtende Schleim gesammelt werden. Er fällt bei trockener, windstiller Witterung am schönsten aus. Die Ernte aus diesen Teilen Kleinasiens geht nach Smyrna, wo die zeitraubende Sortierung seit langem in den Händen von Juden liegt, deren Voreltern nach den Zeiten der maurischen Herrschaft in Spanien der dortigen Unduldsamkeit weichen mussten.

Die ausgezeichnetsten Blätter kommen unter dem aus Bagdad nach London verschifften Traganth vor, welcher jedoch meist als syrischer bezeichnet zu werden pflegt.

Tournefort hatte bereits (1700) Beobachtungen über das Auftreten des Traganths auf dem Ida in Kreta angestellt und den Sitz der Bildung dieses Stoffes in Astragalus creticus *Lamarck* richtig erkannt und bildlich dargestellt[3]: „le suc nourricier de cette plante, épaissi par la chaleur, fait crever la plûpart des vaisseaux où il est renfermé: non seulement il s'amasse dans le coeur des tiges et des branches, mais dans l'interstice des fibres, lesquelles sont disposées en rayon . . . . . ce suc se coagule en filets, de même que dans les porositez de l'écorce . . . . . ces fibres déliées comme de la filasse se raccourcissent par la chaleur et facilitent la sortie du suc extravasé".

Kützing[4] machte 1851 auf die Reste von Zellen und auf die ursprünglich in den letzteren abgelagerten Stärkekörnchen aufmerksam, welche im Traganth erhalten sind.

Mohl[5] hat die Traganthbildung bei 30 Astralagus-Arten aus der Abteilung Tragacanthae verfolgt, auch bei einigen aus der Abteilung Incani; bei vier Arten der ersteren war keine Spur der Traganth-Meta-

[1] Jahresb. 1855. 64.
[2] Archiv 205 (1874) 54.
[3] Pitton de Tournefort, Relation d'un voyage du Levant I (1718) 21.
[4] Grundzüge der phil. Botanik I. 203.
[5] Botanische Zeitung 1857. 33.

morphose aufzufinden. Von der Umwandlung in Schleim wird das Parenchym des Markes in seinen zentralen Teilen betroffen, sowie die mittleren Schichten der Markstrahlen. Die ursprüngliche Zellwand wird mit vielen, sehr dünnen Schichten ausgekleidet, welche allmählich mehr und mehr mit einander verschmelzen und zuletzt als structurlose Masse die Überbleibsel der Zellen und ihres Inhaltes auflösen und nun mit Wasser ausserordentlich aufzuquellen vermögen. Durch Behandlung dünner Schnitte des Stammes mit jodhaltigem Jodzink lässt sich der Fortschritt der Veränderung verfolgen, da die Zellmembran, nicht aber der Traganth, dadurch violett gefärbt wird.

Nicht alle Markstrahlen einer bestimmten Strecke des Stammes erliegen gleichzeitig der Umwandlung, so dass wohl das Durchbrechen des Traganths am gleichen Stammstücke mehrere Jahre hindurch anhalten kann. Das Mark dagegen wird wohl ein für allemal an einer Stelle die Metamorphose durchmachen und dann für immer geschwunden sein.

Damit stimmen im wesentlichen auch die Untersuchungen von Wigand[1] überein. Es tritt in Astragalus nicht eine Absonderung von Gummi in besondere Räume ein, sondern eine Umbildung des Gewebes des Markes und der Markstrahlen, welches Anfangs nur den gewöhnlichen Bau darbietet und nach einiger Zeit[2] die auffallende Quellbarkeit erlangt. Die Beschaffenheit der Atmosphäre ist von entscheidendem Einflusse auf die Ausstossung des Traganths. Nach der Auflockerung der Markstrahlen muss beim Eintritt grosser Hitze ein Einschrumpfen und wohl auch eine Drehung und Zerfaserung der Holzstränge stattfinden. Hierauf folgender Regen dringt, namentlich wenn die Rinde auch zerrissen, angestochen oder angeschnitten ist, leicht ein, sättigt die in der Schleimbildung begriffenen Gewebe und schwellt sie an, so dass sie durch den eigenen gegenseitigen Druck herausgetrieben werden.

Hierdurch erklären sich auch die Formen des Traganths; die ausgezeichnetste Sorte, der Blätter-Traganth, besteht aus flachen, halbmondförmigen Stücken, welche in grosser Zahl aneinander, zum Teil auch übereinander gereiht sind. Die Form der Blätter wird verständlich, wenn man annimmt, dass aus den Verticalspalten oder Einschnitten der Ausfluss des Schleimes in ihrer unteren Hälfte reichlicher erfolgt. Die grössere Geschwindigkeit, welche die Masse dadurch hier erlangt, muss die Curven bedingen, welche die schönsten, bis 5 cm langen Blätter darbieten. Bisweilen zeigt sich auch eine feine Längsstreifung, welche durch Luftblasen bedingt ist, die beim Aufquellen der Blätter zum Vorschein kommen. Die dünne Rinde der Astragalus-Arten lässt diese schönste Sorte ungefärbt austreten.

[1] In Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1861. 117. — Vergl. weiter Tschirch I 214, Fig. 213.

[2] Bei Astragalus rhodosemius, *Boiss.* et *Hausskn.*, hat Graf Solms-Laubach den Beginn der Schleimbildung schon dicht unter der Stammspitze beobachtet. Botanische Zeitung 1874. 69. Mit Figuren.

Ebenso sieht im Grunde auch die geringere Ware aus, welche oft als syrischer Traganth bezeichnet wird. Seine Schichten sind aber nicht getrennt, sondern zu mehr kugeligen, knolligen, traubenförmigen oder stalaktitenartigen Massen von bräunlicher oder gelblicher Färbung und beschränkter Durchsichtigkeit zusammengeflossen; sehr oft haften noch Rindenstücke an.

Griechenland erzeugt den faden- oder wurmförmigen Traganth, Tragacantha vermicularis, der aus schmalen Streifen von der gleichen Bildung besteht wie die Blättersorte. Selten sind cylindrische Stücke vorhanden, dagegen die fast bandartigen Streifen häufig in zierlichster Weise geknäuelt oder mehr traubenähnlich oder knollenförmig zusammengeflossen, daher im italienischen Handel „Vermicelli“ genannt. Manche Stücke sind durchscheinend und so wenig gefärbt, wie die des schönsten Blättertraganths, doch mischen sich dieser Morea-Sorte auch oft gelbliche bis fast braunrötliche Klümpchen bei.

In sehr unförmlichen, grossen, grauen bis dunkelbraunen Knollen erscheint der sogenannte Traganton, dessen Schichtung und Stärkegehalt noch das gemeinschaftliche Gepräge des Traganths zeigt.

Zum Traganth gehört ferner das sogenannte Bassora-Gummi, unter welchem unbestimmten Namen verschiedene, in ihrem Verhalten zu Wasser dem Traganth ähnliche Ausschwitzungen von mannigfacher Abstammung begriffen zu werden pflegen.

Eigenschaften. — Der Traganth ist sehr zähe, nicht rissig und nicht gut schneidbar, weicher als das arabische Gummi und lässt sich selbst nach dem Trocknen nur schwierig pulvern. Während reinster Traganth geschmacklos ist, zeigen sich unreinere Stücke bitterlich. Der Bitterstoff, nebst einer Spur Zucker, lässt sich, beide jedoch in äusserst geringen Mengen[1], durch siedenden Weingeist ausziehen. — Einzelne Astragalus-Arten geben süsse Ausschwitzungen (unten, bei Manna, S. 32).

Unter dem Mikroskop zeigen die verschiedenen Traganthsorten bei Befeuchtung mit Wasser verdickte, geschichtete Zellen, in deren kleiner Höhlung sehr häufig noch Gruppen kleiner, kugeliger oder halbkugeliger Stärkekörner stecken. Durch längere Einwirkung von mehr Wasser quellen die Zellen stark auf, so dass zuletzt nur noch einzelne Streifen der Wand, sowie die Stärkekörnchen sichtbar bleiben. Die letzteren sind in den geringsten Sorten, namentlich im Traganton, am häufigsten.

Bei der Traganthbildung scheint wohl das Amylum, soweit es nicht erhalten bleibt, die gleiche Veränderung zu erleiden wie die Zellwände. Rührt man gepulverten Blätter-Traganth rasch mit viel Wasser an und filtriert nach kurzem, so zeigt Jod im klar ablaufenden Filtrate kein

---

[1] Sehr süss ist die Ausschwitzung des in den Gebirgen um Isfahan wachsenden Astragalus chartostegius, *Boiss.* et *Hausskn.*, welche unter dem Namen „Gezengebin“ ein beliebtes Naschwerk der Perser bildet (Haussknecht).

Amylum oder Dextrin an, während der auf dem Filtrum gebliebene Schleim sich stark bläut.

Mit Wasser übergossen quillt der Traganth stark auf; fein gepulvert, mit dem fünfzigfachen Gewichte Wasser angerieben, giebt er einen trüben schlüpferigen Schleim, welcher nach dem Trocknen sehr stark bindet.

Das Wasser wird durch Temperaturerhöhung nicht zu rascherer Wirkung befähigt; Traganth mit 100 Teilen Wasser auf 150° erhitzt, zeigt keine Verflüssigung. Mit dem zweihundertfachen Gewichte Wasser häufig geschüttelt, zerfällt der Traganth erst nach Wochen zu einem gleichmässigen, trüben Schleime, der sich nur sehr langsam klärt.

In Berührung mit einer Auflösung von Pyrogallol schwärzt sich der Traganth langsam und unterscheidet sich dadurch auffallend von dem Gummi (S. 8), dessen Auflösung sich nur wenig braun färbt und Purpurogallin liefert; letzteres lässt sich mit Traganth nicht erhalten.

Bei genügender Wassermenge geht ein Teil des Traganths in Lösung. Man erhält diese am besten, wenn man ganze Stücke auf einem feinlöcherigen Drahtsiebe in Wasser einsenkt. Ist das Gefäss mit einem Hahne versehen, so lässt sich die gesättigte Lösung am folgenden Tage klar abziehen. Sie rötet Lakmuspapier selbst nach zweijährigem Stehen in einer nur mit Baumwolle verstopften Flasche nicht.

Bei 100 mm Säulenlänge im Wild'schen Polaristrobometer zeigt eine solche Traganthlösung kein Rotationsvermögen; 210 Teile derselben hinterlassen im Wasserbade verdunstet freilich nur 1 Teil Rückstand. Die Lösung gibt auf Zusatz von Alkohol Flocken und wird durch neutrales Bleiacetat, noch mehr durch Bleiessig, verdickt. Diese Bleisalze rufen in der Kälte nicht eigentlich Fällungen hervor, sondern veranlassen blos die Abscheidung des Schleimes in Form einer klaren Gallerte, welche sich erst in der Wärme trübt und, besonders bei Anwendung von Bleiessig, in einen reichlichen Niederschlag verwandelt. Sättigt man eine klare Traganthlösung mit Ammoniumsulfat, so fällt der Schleim heraus, wie Pohl gezeigt hat[1]; bei arabischem Gummi ist dieses nicht der Fall.

Lässt man die klare Traganthlösung in dünner Schicht auf Glasscheiben eintrocknen, so erhält man einen geringen Rückstand, welcher mit kaltem Wasser wieder eine klare, neutrale Auflösung gibt.

Schüttelt man reinsten Traganth mit dem tausendfachen Gewichte Wasser tagelang, so zerteilt er sich und bildet eine klar, aber nur langsam filtrierbare Flüssigkeit, während die nicht umgewandelten Zellreste samt dem Amylum als leichte, nicht ins Gewicht fallende Flocken zurückbleiben. Diese Auflösung geht auffallend rascher und reichlicher von statten, wenn man sich dazu des Ammoniaks von 0.960 sp. G. bedient; die Flüssigkeit lässt sich von den Geweberesten abfiltrieren und zeigt sich rechtsdrehend. Beim Eintrocknen hält der Rückstand Ammoniak zurück. Nimmt man

[1] Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie XIV (1889) 156.

zu diesen Versuchen starkes Ammoniak von 0.930 sp. G., so färbt es sich bei sehr langem Stehen mit dem Traganth schon in der Kälte dunkelbraun.

In Natron und Kali, sowie in verdünnten Säuren erfolgt die Quellung des Traganths gleichfalls; in concentriertem Zustande wirken diese Flüssigkeiten rasch lösend. Die Auflösungen in Kali und Natron nehmen schön gelbe Farbe an und bleiben nach dem Ansäuern klar. Mit warmer Salzsäure von 1.12 sp. G. liefert der Traganth sehr bald eine nach gehöriger Verdünnung gut filtrierbare Flüssigkeit, worin sich Zucker nachweisen lässt. Erwärmt man Traganth mit Salzsäure oder Schwefelsäure von 2 bis 4 pC Säuregehalt im Wasserbade, so tritt eine reichlichere Zuckerbildung nur langsam ein.

Kupferoxydammoniak wirkt wenig auf Traganth; mit Ammoniak auf 90° erhitzt, wird er geschwärzt, wie andere Kohlehydrate.

Ausgesuchte Stücke des schönsten Blätter-Traganths, während 4 Tagen einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre bei 5° ausgesetzt, nahmen nur 4.5 pC Feuchtigkeit auf. Die gleiche Sorte, lufttrocken genommen, verlor, bei 100° völlig entwässert, 14.67 pC und lieferte 3.16 pC Asche, bezogen auf die bei 100° getrocknete Ware. C. Schmidt (1844) fand in ausgesuchtem Traganth 1.75 pC Asche, Guérin-Varry (1832) 2.5, Löwenthal und Hausmann[1] 3.57 pC, worin über die Hälfte kohlensaures Calcium, auch gegen 3 pC Phosphorsäure. Das Calcium lässt sich in der Traganthlösung sofort durch Ammoniumoxalat erkennen.

In diesen Beziehungen stimmt daher der Traganth, trotz der grossen sonstigen Verschiedenheit, mit dem arabischen Gummi überein. Während letzteres bei 100° sehr stark rissig wird und sich allmählich braun färbt, erträgt Traganth diese Temperatur ohne sichtbare Veränderung, namentlich treten keine Risse auf.

Nach der Ansicht Giraud's[2] bestände der Traganth aus löslichem Gummi und 60 pCt. Pectin, welches durch Alkalien in sogenannte Pectinsäure übergeführt würde. — Wenn man aber Traganth in Alkalien löst, verdünnt, mit Salzsäure und Alcohol wieder fällt und mit Weingeist auswäscht, so zeigt der Niederschlag nicht saure Reaction.

Geschichte. — Theophrast nennt schon im III. Jahrhundert vor Chr. Kreta, den Peloponnes und Nordpersien (Medien) als Vaterland der Traganthsträucher. Celsus, Dioscorides, Plinius und Scribonius Largus[3] waren mit dem Schleime wohl bekannt, ebenso die späteren Griechen und die Araber des früheren Mittelalters, z. B. Istachri und

---

[1] Jahresb. 1854. 67.
[2] Journ. de Ph. 21 (1875) 488 und 23 (1876) 458.
[3] LXXV: Tragacanthum candidum, CVIII: Tragac. album, CXLVIIII: mit Alaun abgeriebener Traganth. — Valerius Cordus, Dispensatorium 390: Trag. albissima.

Constantinus Africanus. In Deutschland erscheint die Droge im XII. Jahrhundert z. B. unter dem Namen Draganti als Bestandteil einer Augensalbe[1]. 1305 findet sich Traganth als ein zollpflichtiger Einfuhrartikel in Pisa[2].

Pegolotti[3] erwähnt um 1340 „Draganti" als Ausfuhrartikel von Satalia (Adalia im Süden Kleinasiens) neben dem Traganth aus Romania (Griechenland) und führt an, dass die Ware in Catalonien Chitirra (oben S. 18, Kutira) heisse.

In der mittelalterlichen Pharmacie diente der Traganth zu mancherlei Arzneiformen, z. B. Diatragacanthum frigidum und Diatragacanthum calidum[4], zwei Pulvermischungen der Salernitaner Schule; letztere als warm bezeichnet wegen des Zusatzes von Ingwer und Zimt. Auch Trochisci und Pillen enthielten damals bisweilen Traganth.

Pierre Belon[5] traf 1550 auf dem Ida in Kreta zwei Arten von Traganthsträuchern in grosser Menge; nach seinen Erkundigungen bei dem grössten Grundbesitzer der Insel, dem venetianischen Patricier Calergo, wurde aber auf der Insel kein Traganth gesammelt. Belon erfuhr dagegen in Brussa, dass man dort zur Appretur der Seide jährlich über 4000 Pfund Traganth gebrauche, welchen die Bauern durch den ganzen nordwestlichen Teil Kleinasiens sammelten.

In der Technik und Medicin des Mittelalters fand der Traganth ziemlich viel Verwendung[6]. Mitunter wurde schwarzer und „gemeiner" Traganth neben weissem geführt, letztere beide z. B. in einer Kopenhagener Apotheker-Taxe von 1672. Auch Pomet[7] hielt, zu technischen Zwecken, schwarzen (vermutlich sehr dunkelbraunen?) Traganth.

II. Süsse Exsudate.

Manna.

Abstammung. — Fraxinus Ornus L., die Mannaesche, Familie der Oleaceae, ist als ein Baum von mässiger Stärke oder auch strauchförmig im nördlichen und mehr noch im östlichen Mittelmeergebiete ein-

[1] Pfeiffer, Zwei deutsche Arzneibücher aus dem XII. und XIII. Jahrhundert. Wien 1863. 13.

[2] Bonaini, Statuti inediti della città di Pisa dal XII al XIV secolo III (1857) 106, 114.

[3] Della decima e delle altre gravezze etc. III, Pratica della mercatura. Lisbona et Lucca 1766. 56, 296, 376.

[4] Nördlinger Register, Archiv 211 (1877) 22. — Auch Dispensatorium Valerii Cordi. Parisiis 1548. 60.

[5] Les observations de plusieurs singularitez etc. Paris 1555 I, 17 (S. 18) und III, 49 (S. 207).

[6] Heyd, Levantehandel im Mittelalter II. 654. — Auch Pharmacographia 177.

[7] Histoire des Drogues 1694 I. 245.

heimisch. Wenig verbreitet in Südspanien, auf den italienischen Inseln und in Italien selbst, findet sich die Mannaesche häufig durch die ganze Balkanhalbinsel, in Croatien, Ungarn, Südtirol, im Tessin[1], ferner in Kleinasien und Turkestan. Auf Fr. excelsior gepfropft ist die Mannaesche nicht selten in Anlagen Mitteleuropas; ihre zierlichen Blütenrispen verleihen dem Baume ein hübsches Aussehen.

Gewinnung. — Hierzu dienen kultivierte Bäumchen, die sich bisweilen durch gerundete Fiederblättchen auszeichnen, daher auch z. B. von Lamarck als Fraxinus rotundifolia unterschieden worden waren. An den 3- oder 4-paarig gefiederten, mit einem ungeraden Endblättchen abschliessenden Blättchen des Baumes aus den Pflanzungen in der Nähe von Palermo finde ich gerundete Fiederblättchen seltener als spitz lanzettliche oder ovale. Die Blattform ist veränderlich; es kommen sogar ganz schmal lanzettliche Fiedern vor.

Der Anbau der Mannaesche ist auf den westlichen Teil der sicilischen Nordküste beschränkt. Schon in der Nähe von Palermo trifft man Pflanzungen z. B. bei S. Maria di Gesù und an der Strasse nach Gibilrosso, Stämme von 2 dm Durchmesser in der Favorita, am obern Wege nach Valdese. Westlich von Palermo wird Manna geliefert von den Bezirken Capaci, Cínisi und Terrasini-Favarotta, aber die grösste Menge kommt aus der nähern und weitern Umgebung von Cefalù östlich von Palermo, wo diese Industrie bis Castelbuono, San Mauro und Geraci, bis 1100 m am Madonien-Gebirge hinaufgeht[2]. Der Baum gedeiht am besten in der auch dem Ölbaume und der Kastanie zusagenden Mittelzone. Mitte März belaubt sich die Mannaesche bei Palermo und zu Ende dieses Monats fand ich sie dort in Blüte; im November fallen die Blätter ab.

Gewinnung[3]. — Die Pflanzungen „Frassineti“ werden sehr regelmässig angelegt, so dass auf den Hektar ungefähr 5000 Eschen in Reihen kommen, welche 2 m von einander abstehen. 8 Jahre genügen zur Erstarkung der Stämme; schon bei 4 cm Durchmesser geben sie reichlich Manna und bleiben 20 Jahre lang ertragsfähig. Nach dieser Zeit werden sie gefällt, worauf man neue Triebe abwartet, welche nach 4—5 Jahren angeschnitten werden dürfen. Sind diese erschöpft, so muss eine andere Kulturpflanze eintreten.

---

[1] Christ, Pflanzenleben der Schweiz. 1879 42, 205.

[2] Arcuri, Coltivazione del Frassino da Manna, in „Agricoltura meridionale“ 1879. — Cassella e Santangelo, Nuova Bibliot. dell'Agricoltura X (1883) 81—86.

[3] Diese Berichte über die Gewinnung der Manna rühren von folgenden Beobachtern her: Stettner, Archiv 103 (1848) 194, auch Jahresb. 1848. 35; Cleghorn, Transact. of the Bot. Soc. of Edinburgh X, 1868—1869. S. 132 und daraus im Jahresb. 1870. 144; Langenbach, Jahresb. 1872. 137; Hanbury, Pharmacographia 411; auch Science Papers 1876. 362; Theobald Fischer, Phys. Geogr. der Mittelmeerländer 1877. 123. — 1889 hatte ich selbst Gelegenheit, die Pflanzungen bei Palermo zu besichtigen; siehe Archiv 227 (1889) 1028. Damals war der Preis der schönsten Manna auf L. 1,75 (M. 1,40) das kg gesunken.

Die Einschnitte werden im August und September des Morgens mit gekrümmten, scharfen Messern ziemlich wagerecht durch die Rinde bis eben auf das Holz gezogen, so dass sie sich über ein Viertel des Stammumfanges erstrecken und von unten nach oben in Abständen von 1 bis 4 cm über einander folgen. Im nächsten Jahre wird die vorher verschonte Seite des Stammes angeschnitten. Der langsam heraussickernde, braune, bläulich fluorescirende Saft von bitterlichem Geschmacke verliert nach wenigen Stunden die Bitterkeit, wird weiss und erstarrt krystallinisch am Stamme. Wenn dieser stark geneigt ist, kann auch wohl ein Stück tropfsteinartig frei herabhängen[1]. Die herabfallende Manna fängt man auf Ziegeln oder auf den breiten Stengelgliedern des Feigencactus, Opuntia vulgaris Miller (pale di Fico d'India; pala die Schaufel, Schippe) auf, welche man am Grunde des Baumes ausbreitet.

Diese und die weniger ansehnliche vom Stamme abgekratzte Manna hält man gesondert von den schönen, vom Baume sauber abgehobenen Stücken. Zu diesem Ende tragen die Arbeiter für jede der beiden Sorten ein aus Baumrinde verfertigtes Rohr an einem Bande über die Schultern hängend („ad armacollo"). Bei regenlosem Wetter erntet man die Manna wöchentlich; droht einmal Regen, welcher die Manna auflösen würde, so wird schleunigst gesammelt. Die unansehnlichere Ware heisst auch wohl Manna a sminuzzo (sminuzzare, zerkleinern), Manna in frasca (Zweig), Manna in grosso (dick, grob). Manna frassina; ältere Bäume, welche diese Sorte liefern, unterscheiden die Sicilianer unter dem Namen Frassino von dem jüngern Amolleo, der die schön krystallinische, wenig gefärbte Manna giebt.

Salvatore Parlato, Produzent und Händler in Palermo, bezeichnete mir 1889 als Mittelpunkt der Bestände von Frassino Castelbuono; aus den Bezirken Cefalù, San Mauro und Geraci kommt die schönste Ware.

Früher wurde auch in der toscanischen Maremma gelegentlich Manna gewonnen, indem man ein Rindenstück an der Sonnenseite des Baumes abhob. Die Manna floss dann ungefähr während 12 Tagen aus, worauf die Wunde vernarbte und ein neuer Einschnitt gemacht wurde, was sich beiläufig 10 mal wiederholen liess[2]. Im XVI. und XVII. Jahrhundert wurde Manna von San Lorenzo unter den Produkten des Kirchenstaates aufgeführt[3] und Manna von Tolfa (unweit Cività vecchia), ist, wenigstens dem Namen nach, noch heute in England nicht ganz verschollen[4].

Aus Calabrien gelangt keine Manna mehr zur Ausfuhr; selbst in Sicilien nimmt die Production ab.

---

[1] Besonders schön krystallisiert die Manna an Grashalmen (Canna), welche man in die Einschnitte stecken kann; daher die kaum mehr genannte Manna a cannuolo.

[2] Andrée, Globus, illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde 1872. 31.

[3] Ranke, Die römischen Päpste im XVI. und XVII. Jahrhundert I (1838) 384.

[4] Pharmacographia 412.

Die mikroskopische Untersuchung eines angeschnittenen Stammes aus den Mannapflanzungen von Capaci hat mir keine Aufschlüsse über die Bildung der Manna gewährt.

Aussehen. — Die schönste stengelige Manna, M. cannellata (richtiger cannulata), in Palermo einfach als Manna oder Manna Geraci bezeichnet, bildet gerundet dreikantige oder flach rinnenförmige Stücke von ungefähr 15 cm Länge und mehreren cm Breite dar, deren Querbruch undeutliche Schichtung erkennen lässt. Im innern ist die Farbe beinahe weiss, auf der dem Stamme zugewendeten Seite etwas gelblich, die Oberfläche oft nur sehr unbedeutend durch Staub beschmutzt. Diese Sorte besteht grösstenteils aus locker verbundenen, trockenen, brüchigen Prismen von rein süssem Geschmacke.

Die Manna in Klumpen, M. communis oder M. pinguis, in Palermo als Manna del Frassino unterschieden, besteht aus Körnern oder Klümpchen von gleicher Beschaffenheit wie die stengelige Manna, welche aber durch eine weiche, grauliche bis bräunliche Masse zusammengeklebt werden und in verschiedenem Grade Unreinigkeiten enthalten. Der Geschmack ist daher ein wenig kratzend und schleimig, nicht nur süss.

Bestandteile. — Schönste Manna, welche ich von zehnjährigen, 4 cm dicken Stämmen aus Cefalù im September ablöste, ist grösstenteils Mannit. Sie löst sich bis auf $^3/_4$ pC im dreissigfachen Gewichte Weingeist von 0.896 sp. G. in gelinder Wärme zu einer fast farblosen Flüssigkeit, aus welcher in der Kälte Mannit krystallisiert; der geringe nicht gelöste Rückstand ist unvermeidlicher Schmutz. Auch mit 30 Teilen Wasser von 15° gibt jene schöne Manna ohne wägbaren Rückstand eine zwar nicht völlig klare Auflösung, welche nach dem Filtrieren mit Bleiessig und mit alkalischem Kupfertartrat ohne Veränderung mischbar ist. Erst nach einigen Stunden, rascher beim Erwärmen, beginnt die Ausscheidung von Kupferoxydul; in 2 Versuchen fand Butler (1890) in meinem Laboratorium 11.08 und 11.31 pC Zucker in jener Probe der schönsten Manna. Während diese also vorherrschend aus Mannit besteht, sinkt der Gehalt geringer Sorten sehr bedeutend.

Der Mannit, $C^6H^8(OH)^6$, verlangt bei 16° zur Lösung 6.5 Teile Wasser, weit weniger in der Wärme; von absolutem Alcohol erfordert er 1500 Teile. Er krystallisiert im rhombischen System, schmilzt bei 165° unverändert und kann sogar sublimiert werden. Seine wässerige Lösung schmeckt nicht eben stark süss und dreht die Polarisationsebene des Lichtes äusserst schwach nach links. Wässerige Mannitlösung mischt sich ohne Färbung mit Aetzlauge und verändert alkalisches Kupfertartrat selbst in der Wärme nicht. Bei 40° mit faulendem Käse und Kreide in Gärung gebracht, liefert der Mannit Wasserstoff, Kohlensäure, Alcohol, Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure. Mannit entsteht umgekehrt in der Gärung des Traubenzuckers bei ungefähr 30°. Rinde und Blätter von Fraxinus excelsior (also auch wohl die der Mannaesche selbst), von Phillyrea,

Syringa und anderen Oleaceen, die unreifen Oliven, manche Pilze, Laminaria saccharina, enthalten Mannit, der überhaupt im Pflanzenreiche weit verbreitet ist. Nirgends aber tritt er so reichlich auf wie in dem Safte der Mannaesche und fehlt den übrigen Absonderungsproducten der Pflanzenwelt[1]. Aus Manna dargestellt, wurde er schon 1806 von Proust als eigenthümlich erkannt[2].

Über die Entstehung des Mannits sind wir nicht unterrichtet. Aus den im richtigen Alter und in gehöriger Art angeschnittenen Stämmen tritt er, wie man sieht, nahezu rein heraus. Unter anderen Umständen ist er begleitet von Zucker und Schleim. Auf solche geringere Sorten beziehen sich vermutlich die Untersuchungen von Buignet[3], welcher Rohrzucker, Laevulose und Dextrin als Bestandteile der Manna angibt. Von der Anwesenheit eines Schleimes in den schmierigen, unansehnlichen Mannasorten kann man sich allerdings überzeugen. Lässt man in ihrer wässerigen Lösung den Mannit möglichst vollständig auskrystallisieren und fügt dem Filtrate Bleizuckerlösung bei, so fällt die Bleiverbindung eines Schleimes nieder. Wird diese durch Schwefelwasserstoff zerlegt und der Schleim mit Salpetersäure behandelt, so erhält man Schleimsäure (S. 7); weder Mannit, noch Rohrzucker oder Laevulose können letztere liefern. Dagegen habe ich mich von der Anwesenheit des Dextrins nicht überzeugen können[4].

Die konzentrierte wässerige Lösung, namentlich der unreinen Mannasorten zeigt nach dem Abgiessen von dem auskrystallisierten Mannit meistens eine schwache Fluorescenz, welche von der Gegenwart einer sehr geringen Menge Fraxin $C^{16}H^{18}O^{10}$ herrührt. Dieses dem Aesculin vergleichbare Glykosid kommt nämlich in der Rinde von Fraxinus Ornus und Fr. excelsior, sowie auch in Aesculus und Pavia vor. Das erste beste Stück frischer oder getrockneter Rinde der genannten Bäume verleiht dem Wasser den schönsten blauen Schiller. In alter Manna fehlt das Fraxin.

Geringere Manna hinterlässt einen beträchtlichen Rückstand, wenn man sie mit dem zwanzigfachen Gewichte Weingeist kocht; Äther nimmt aus solchen Sorten bittere Stoffe auf.

Die chemischen Unterschiede zwischen der reinsten Manna und der unansehnlichen Ware sind so gross, dass sie erneuter Untersuchung bedürftig erscheinen.

Geschichte. — Verschiedene orientalische Pflanzen lassen süsse Säfte austreten, die schon in sehr früher Zeit sowohl für Heilzwecke wie auch als Genussmittel in Gebrauch gezogen worden sind. Diesen reihen

---

[1] Nur in der Manna der Capverdischen Inseln fand Berthelot noch Mannit. Ann. de Chimie et de Phys. 47 (1856) 86.

[2] Ann. de Chimie et de Phys. 57, S. 143.

[3] Journ. de Ph. VII (1868) 401—411 und VIII 5—16.

[4] Archiv 200 (1872) 159.

sich einige ebenfalls süss schmeckende Produkte der Thätigkeit gewisser Insekten an. Von der Manna der Bibel wurde der Name Manna auf jene Gebilde und Exsudate übertragen. Was arabische Schriftsteller[1] des früheren Mittelalters über Manna mitteilen, bezieht sich auf jene orientalischen Pflanzenprodukte. Wie so manche andere Arzneistoffe des Morgenlandes fanden auch mehrere dieser Mannasorten im Mittelalter ihren Weg nach dem Abendlande. So treffen wir Manna ohne weitere Bezeichnung in einer Augensalbe des XII. Jahrhunderts[2]. Manna granata steht unter den Laxantien neben Senna, Polypodium und Cassia fistula aufgezählt in einer Liste von Arzneistoffen, welche, wie es scheint ungefähr um das Jahr 1450, in den Apotheken Frankfurts gehalten werden sollten[3]. Diese auch sonst häufig genannte Manna granulata oder masticbina, durch ihr Aussehen an Mastix erinnernde Körner, dürfte wohl das hiernach erwähnte Product von Alhagi sein, indem z. B. Valerius Cordus[4] geradezu erklärt: Tereniabin i. e. Manna. Spätere hielten die Manna mastichina für das Product der Libanon-Ceder. Schröder[5] unterschied flüssige Manna, Tereniabin, und festere, Manna granata und mastichina, von der calabrischen, indem er die syrische für die beste erklärte.

Da Sicilien von 827 bis 1070 unter arabischer Herrschaft stand, so liegt die Vermutung nahe, dass die Auffindung und Benutzung der Eschen-Manna statt der orientalischen den Arabern zu verdanken sein möchte, doch ist aus den namentlich auch diese Frage berührenden Nachforschungen Hanbury's[6] kein bestimmter Anhaltspunkt zu Gunsten jener Ansicht hervorgegangen, sondern die Wahrscheinlichkeit, dass Eschenmanna zuerst in Calabrien gesammelt wurde. Die allerdings ganz glaubwürdige Angabe von Wenrich[7], dass die Mannaesche neben dem Zuckerrohr und der Baumwollenstaude von Arabern nach Sicilien gebracht worden sei, ist nicht erwiesen und der Baum übrigens schon ursprünglich dort zu Hause. Auffallender Weise führt Marin[8] an, dass die Venezianer im IX. Jahrhundert aus Sicilien Öl, Wein, Manna und Mastix geholt haben.

---

[1] Ishak Ibn Amran, den Ibn Baitar (Übersetzung von Leclerc I 308) aufführt, erklärt, die beste Terendjabîn-Manna komme aus Khorassan von einem Baume Hâdj oder Aakoul mit roten Blüten (Alhagi).

[2] Neben Aloë, Myrrhe, Auripigment etc. in: Zwei deutsche Arzneibücher des XII. und XIII. Jahrhunderts, herausgegeben von E. Pfeiffer. Wien 1863. 13.

[3] Flückiger, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 18. — Auch das Braunschweiger Inventar (siehe Anhang) von 1518 enthält Manna granata.

[4] Dispensatorium, Paris 1548. 251, 261, 334, 345.

[5] Pharmacop. medico-phys. Ulm 1649. Cl. IV. 257.

[6] Historical notes on Manna. Ph. Journ. XI (1869) 326; auch Hanbury's Science Papers 1876. 355 und Übersetzung in Buchner's Neuem Repert. für Pharm. XIX (1870) 98—109. — Ferner zu vergl. Murray, Apparatus medicaminum III (1784) 542.

[7] Rerum ab Arabibus in Italia insulisque adjacentibus, Sicilia maxime, Sardinia atque Corsica gestarum commentarii Lipsiae 1845. 290, 318.

[8] Storia del commercio de' Veneziani II (1799) 114, 162.

Die früheste Erwähnung calabrischer Manna kommt vor in Saladin's Compendium Aromatariorum[1], welcher in einem Einsammlungskalender, ungefähr um das Jahr 1450, die Gewinnung der Manna, sowohl im Orient als in Calabrien, in den Monat Mai verlegt, und aus den ungefähr gleichzeitigen Schriften Pontano's[2] geht hervor, dass diese damalige Manna Calabriens nur solche war, welche in geringer Menge freiwillig aus den Blättern, den Zweigen und am Stamme der Esche austritt und das gleiche folgt auch aus Mattioli's Äusserungen (1548) über bei Cosenza gesammelte Manna; da sie an der Sonne schmolz, musste sie in der Morgenfrische gesammelt werden[3].

In der amtlichen Apothekertaxe, welche im Jahre 1558 in Rom erlassen wurde, war calabrische Manna „di fronda" (auf den Blättern) doppelt so hoch gewertet wie Manna „di corpo" (von den Stämmen abgekratzte), aber von der durch Einschnitte erhaltenen Manna keine Rede[4].

Der Gebrauch, die Rinde anzuschneiden, begann gegen die Mitte des XVI. Jahrhunderts geübt zu werden, so dass vermutlich erst von da an die orientalische Manna in Europa aufgegeben wurde, welche sicherlich immer ein kostbares, seltenes Arzneimittel gewesen sein musste. Noch um 1578 wurde von Acosta angegeben, die beste Manna komme über Venedig aus dem Orient. Inzwischen war denn auch überhaupt die Wirksamkeit der durch Einschnitte erhaltenen „Manna forzata" 1562 von dem neapolitanischen Hofarzte Spinelli bestritten, aber um die gleiche Zeit hatte schon der ausgezeichnete Mediziner und Pharmakognost („lector simplicium") Gabriele Fallopio in Padua (1550—1562) die calabrische Manna als ein ganz vorzügliches Mittel empfohlen[5]. 1691 sammelte man nach Hanbury bei Campana und Bocchigliero in Calabrien nicht weniger als 30000 Pfund Manna und im XVIII. Jahrhundert musste der ganze, also wohl nicht unbedeutende Ertrag der Krone abgeliefert werden.

Wenn die gewiss immer nur in sehr geringer Menge zu treffende Lärchenmanna (s. unten) gelegentlich um das Vierfache billiger taxiert wurde, als die calabrische Manna, wie z. B. 1542 in einem französischen Zolltarif[6], so dürfte unter letzterer wohl immer noch die freiwillig ausgetretene zu verstehen sein. In Frankfurt galt hingegen im Jahr 1582 Manna granata als die beste, Manna Brianzona, die eben genannte Lärchenmanna, als mittelgute, aber Manna calabrina als die geringste Sorte[7]; letztere musste also wohl inzwischen häufiger geworden sein und vermutlich nur durch Einschnitte, aber wohl noch nicht in der heutigen

---

[1] Impressum in almo studio Bononiensi 1488. (Siehe Anhang.)
[2] Hanbury l. c.
[3] Comment. (Venet. 1565) lib. I. 94.
[4] Bertolotti, Notizie e documenti sulla storia della Farmacia e dell'Empirismo in Roma. — Roma 1888. 8.
[5] Opera omnia, Frankfurter Ausgabe 1584. 127.
[6] Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharmacie. Halle 1876. 18, 19.
[7] Ebenda S. 30.

sorgfältigen Art gewonnen werden. Damit steht freilich nicht im Einklange, dass z. B. Wecker 1574 die calabrische Manna als die vorzüglichste bezeichnet[1].

Sicilische Manna wurde nach Hanbury zuerst durch Boccone 1697 erwähnt.

Orientalische und andere Mannaarten.

Unter den zahlreichen zuckerigen Ausschwitzungen orientalischer Pflanzen, welche in Persien und Kurdistan in Küche und Heilkunst nicht unerhebliche Dienste leisten, sind die folgenden besonders durch Haussknecht[2] und durch Ludwig[3] näher bekannt geworden.

1. Auf Blättern und Fruchtbechern der Quercus Vallonea *Kotschy*, und Quercus persica *Jaub.* et *Spach*[4] entsteht im August infolge des Stiches einer Schildlaus ein feiner Mehltau, der sich zu klaren Tropfen verdichtet und unter dem Namen Küdret halwa, Himmelssüssigkeit, bekannt ist. Berthelot[5] gibt ihr die folgende procentische Zusammensetzung: Rohrzucker 61. Traubenzucker (rechts und links rotierender) 16·5 und Dextrin 22·5; Ludwig dagegen fand darin 48 pCt. Rechtstraubenzucker und viel Schleim, aber weder Rohrzucker noch Dextrin. Beide letzteren Stoffe konnte ich in einer Probe aus Diarbekir nicht auffinden, sondern nur ungefähr 90 pCt. rechtsdrehenden Zucker, den ich nicht zur Krystallisation zu bringen vermochte[6].

2. Die stachelige, rotblühende Leguminose Alhagi Maurorum DC[7] (A. camelorum Fischer, A. manniferum Desv., Hedysarum Alhagi L) liefert in Turkestan, Chorassan, Afghanistan und Belutchistan das Ter-engebin. Feuchthonig. Ludwig traf darin 35·5 pC Rohrzucker, 14·7 pC Dextrin und Schleim, andere[8] Rohrzucker und Melezitose (unten, S. 33) nebst rechtsdrehenden Substanzen.

Die grünlich gelben Brote, welche in Persien aus dieser, schon oben, S. 29 erwähnten, Manna geformt werden, riechen nach Senna, schmecken süss und wirken leicht abführend[9].

---

[1] Antidotarium generale et speciale. Basileae 1617. 366.
[2] Archiv 192 (1870) 244—251.
[3] Ebenda 193 (1870) 32—52.
[4] Beide abgebildet in Kotschy, Eichen Europas und des Orients 1862, Tab. VII und XXVIII.
[5] Jahresb. der Ch. 1861. 751, aus Ann. de Ch. et de Phys. 67, S. 82.
[6] In dem oben, S. 28, Anmerkung 4 angeführten Aufsatze.
[7] Tchihatscheff, L'Asie mineure II (1856) 355.
[8] Villiers, Jahresb. 1877. 190. — Markownikoff, Journ. de Ph. XIII (1886) 70, aus Journ. of the Chem. Soc. 1885. 943. Auch Jahresb. 1855. 113. — Alechin, Berichte 1889 Referate 759.
[9] Über diese und noch andere persische Manna-Arten vergl. Polak, Persien, das Land und seine Leute. Leipzig 1865, Bd. II, S. 278 ff. Ferner Ausland, 8. Jan. 1867. 31, auch Jahresb. 1869. 170, Pharmacographia 415. Vambery, Reise in Mittelasien. Leipzig 1865. 210.

3. Von Astragalus adscendens *Boiss.* et *Hausskn.*, und Astragalus florulentus *B.* et *H.*, vorzüglich in den Gegenden im Westen von Ispahan, stammt die unter dem Namen Ges-engebin oder Gäzändjebîn (wörtlich Tamarisken-Manna, weil dieses Exsudat früher[1] von der Tamariske, Tamarix mannifera, gesammelt wurde), in Persien zu Naschwerk sehr viel verbrauchte Manna. Sie besteht aus Dextrin und unkrystallisierbarem Zucker.

4. Die (richtiger das) Manna der Bibel[2] ist, wie schon Ritter (Erdkunde von Asien, XIV, 1846, 665—695) erörtert und neuerdings, nach dem Besuche der Sinai-Halbinsel, Tischendorf[3] sowie Ebers[4] dargethan haben, die durch Stiche einer Schildlaus, Coccus manniparus *Ehrenberg*, hervorgerufene Ausschwitzung der zarten Zweige der Tarfa, Tamarix gallica Var. mannifera *Ehrenberg*. Der gegen 7 m hohe Strauch kommt auch anderwärts im Oriente, wie in Südeuropa. vor. Abgesehen von Persien[1], giebt er nur in der Sinaitischen Wüste Manna und zwar gerade nur in dem von den Israeliten auf dem Auszuge aus Ägypten berührten Striche. Die glänzend weissen, honigdicken Tropfen dieser eigentümlich angenehm riechenden, wohlschmeckenden Tamarisken - Manna träufeln in der Sonnenwärme des Juni und Juli von den obersten Zweigen herunter, werden in der Umgegend des St. Katharinaklosters am Sinai in lederne Schläuche gesammelt und seit Jahrhunderten teils genossen, teils den Pilgern teuer verkauft, da die ganze Ernte im günstigsten Jahre nur 700 Pfund[5] beträgt. Diese Manna enthält, von vielem Wasser abgesehen, nach Berthelot (1861) 55 pC Rohrzucker, 25 pC Lävulose. 20 pC Dextrin.

5. Den Namen Trehala oder Tricala, in Persien auch Scheker tighal (Thierzucker, Nesterzucker) tragen die harten Puppen-Cocons, welche am Stengel oder auf dem abgeblühten Blütenboden ostpersischer Echinops-Arten sitzen[6]. Sie werden erzeugt durch Rüsselkäfer aus dem Genus Larinus, Familie der Curculioniden, und bestehen nach Guibourt und Berthelot (1858) aus Stärkemehl, Trehalose (Mycose; siehe bei Secale cornutum) und Schleim.

6. Auf Blättern der Salix fragilis L schwitzt in Persien eine Manna aus, worin Ludwig Dextrin, unkrystallisierbaren, rechts drehenden Zucker und ein wenig Amylum fand. Das gleiche Produkt kommt nach Schindler (oben, S. 17) in Kerman auch auf Apfelbäumen vor. Ob

---

[1] Nach Stolze und Andreas (S. 18) jetzt noch bei Khabis, östlich von Kirmân. — In Persien scheint man die Tamarisken-Manna doch als Gaz schakar zu unterscheiden, aber in Afghanistan heisst sie Gaz anjabin (Aitchison, S. 18, Anm. 1).

[2] II. Mos. Kap. 16; 14 und 31.

[3] Aus dem heiligen Lande. Leipzig 1862. S. VI u. 54.

[4] Durch Gosen zum Sinai. Leipzig 1872. 223—234. Auch in dem Roman Uarda III (1877) 60.

[5] Wellsted, The Lond. and Edinb. Phil. Mag. X (1837) 226.

[6] Abbildung von Hanbury in Buchner's N. Repert. f. Pharm. VIII (1859) 542 und in Science Papers 1876. 161. — Vergl. ferner Apping, Trehalamanna, Dissertation. Dorpat 1885. 545.

hiermit ferner die Manna auf Pirus glabra und auf Salsola foetida Del. übereinstimmt, welche Aitchison (S. 18) anführt, ist noch zu prüfen.

7. Aus Afghanistan, Herat und dem Elbursgebirge stammt die auf Cotoneaster nummularia *Fischer* et *Meyer* (Familie der Amygdaleen) und Atraphaxis spinosa *Hausskn.* (Polygonaceen) vorkommende Manna Shirkhist („erhärtete Milch"), in welcher Ludwig Stärkemehl, links rotierenden, unkrystallisierbaren Zucker und Gummi traf. — Raby[1] stellte aus „Chirkhest" einen besonderen, dem Sorbit sehr ähnlichen Zucker dar.

8. Lärchenmanna. Manna von Briançon, tritt in höchst geringer Menge an jungen Trieben der Pinus Larix L. vorzüglich auf alten Bäumen im Sommer aus; einzelne Zweige sollen davon bisweilen wie beschneit aussehen, aber im vollen Sonnenschein verschwindet die Manna wieder[2]. In manchen Jahren ist sie überhaupt gar nicht zu finden und ist auch wohl kaum anderswo[3] als bei Briançon, im Département des Hautes-Alpes, beobachtet worden, wo sie wenigstens früher in der Volksmedicin als Purgans diente. Obwohl nach den oben S. 30 erwähnten Thatsachen diese Lärchenmanna auch in weiteren Kreisen bekannt gewesen sein muss, kann sie doch niemals ein regelmässiger Handelsgegenstand gewesen sein und war z. B. sogar in Paris zu Pomet's[4] und zu E. F. Geoffroy's[5] Zeit nur eine Seltenheit. Eine Probe, die ich Hanbury[6] verdanke, besteht aus trockenen, weisslichen Körnchen, welchen die von Berthelot 1858 entdeckte Melezitose $C^{12}H^{22}O^{11} + 3\,OH^2$ mikrokrystallinische Beschaffenheit verleiht[7]. Eine ähnliche, wenn nicht die gleiche Manna findet sich auf der Libanon-Ceder; auch Pinus excelsa *Wallich* liefert bei Simla im Himalaya eine Mannaart.

Diesen Exsudaten mögen angereiht werden:

9. Lecanora esculenta *Eversmann* (Synon.: Chlorangium Jussuffii *Link*, Lecanora desertorum *Krempelhuber*). Diese kleine Flechte wächst in Algerien, in der Krim, in den persischen und tartarischen Hochsteppen und wird oft vom Winde zu stellenweise zollhohen Schichten zusammengehäuft[8]. Sie enthält nach Knop und Wolf (1865) 22.8 pC Calciumoxalat und, vom entsprechenden Kalkgehalte abgesehen, ausserdem noch

---

[1] Ph. Journ. XIX (1889) 993.
[2] Chancel, Journ. de Ph. VIII (1822) 335.
[3] Im Wallis z. B. erhielt ich nur sehr unbestimmte Auskunft.
[4] Histoire générale des Drogues 1694. Livre VII. 298.
[5] Materia medica II (1741) 584.
[6] Science Papers 438.
[7] Alechin (oben, S. 31, Note 8) gibt der Melezitose die Formel $C^{18}H^{32}O^{16} + 2\,OH^2$ und findet, dass sie durch verdünnte Säure in Turanose $C^{12}H^{22}O^{11}$ und Dextrose gespalten wird.
[8] Visiani, Über Lecanora esculenta, Flora 1867. 197, 225. Krempelhuber, Über Lecanora desertorum. Verhandl. der k. k. zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien XVII (1867) 599—606. Mit Abbildungen. — Renard et Lacour, De la Manne du désert. Alger 1881.

20 pC Mineralstoffe, aber keinen Zucker. Besonders das oft sehr massenhafte Auftreten dieser jetzt noch bei den Wüstenbewohnern gelegentlich als Zuspeise dienenden Flechte hat Veranlassung gegeben, darin die biblische Manna zu erblicken.

Auch die neue Welt hat Produkte aufzuweisen, welche der orientalischen Manna vergleichbar sind.

10. Durch den Stich der Cicada moerens hervorgerufene Manna auf Eucalyptus viminalis *Labillardière*, E. mannifera *Mudie*, E. resinifera *Smith* und vermutlich an anderen Eucalypten Australiens. Berthelot entdeckte 1856 darin die rechtsdrehende Melitose $C^{12}H^{22}O^{11} + 3OH^2$ (oder vielleicht $C^{36}H^{64}O^{32} + 10OH^2$), welche auch im Rohrzucker und in Baumwollsamen (Raffinose, Pluszucker, Melitriose) vorkommt.

11. In Tasmania entsteht infolge des Stiches einer Psylla ein höchst eigentümliches Gebilde auf Eucalyptus dumosa *Cunningham* (E. incrassata?), bekannt unter dem Namen Lerp-Manna. Sie ist aus Fäden eines äusserst merkwürdigen Körpers gebildet, welcher zwischen Stärkemehl und Cellulose die Mitte hält; ein unkrystallisierbarer, rechtsdrehender Zucker überzieht die Fäden und erteilt ihnen den angenehmen Geschmack[1].

III. Harz gemengt mit Gummi.

Gutti. Gummi-resina Gutti. Cambogia. — Gummigutt.

Abstammung. — Die in Indien einheimischen Garcinia-Arten, Familie der Clusiaceae, enthalten einen gelben Saft, welcher unter obigen Namen von Garcinia Morella[2] *Desrousseaux* (Syn. Garcinia cambogioïdes *Royle*, G. elliptica *Wallich*, G. pictoria *Roxburgh*, Hebradendron cambogioïdes *Graham*, Cambogia Gutta *Lindley*) gesammelt wird und zwar von einer in Siam, Cambodia und im Delta des Mekong wachsenden Abart. Während nämlich auf den männlichen Bäumen der im Süden Vorderindiens und auf Ceilon verbreiteten Garcinia Morella die kleinen gelben Blüten zu 3 bis 5 in den Blattwinkeln sitzen, wird in der hinterindischen Form jede Blute von einem bis 8 mm langen Stielchen getragen. Das hierdurch bedingte, zur Blütezeit etwas abweichende Aussehen der männlichen Pflanze veranlasste Hanbury[3], sie als Garcinia

[1] Flückiger, Wittstein's Vierteljahresschrift f. prakt. Pharm. XVII (1868) 161; XVIII 32 und Archiv 196 (1871) 7—31. Mit Abbildungen.

[2] Dieser Name scheint mit Bezug auf Solanum nigrum gewählt zu sein, welches französisch Morelle heisst und dessen Blätter denen der oben genannten Garcinia nicht unähnlich aussehen.

[3] Aus Transact. of the Linnean Soc. XXIV (1864) 487 in Hanbury's Science Papers 1876. 326—333. Mit Abbildungen.

Morella Var. pedicellata zu unterscheiden und Hooker, welcher ihr auch etwas grössere Blätter und Früchte zuschreibt[1], äusserte sogar den Gedanken, sie zu einer eigenen Art, Garcinia Hanburii, zu erheben[2]. Da jedoch bei der vorderindischen Garcinia Morella, welche Roxburgh 1832 als Garcinia pictoria aufgestellt, derartige Blütenstielchen auch nicht zu fehlen scheinen, so ist zu vermuten, dass beide Pflanzen durch Übergangsformen verbunden sein werden.

Jedenfalls stimmt eine von Thwaites auf Ceilon von Garcinia pictoria gesammelte Probe des Gummiharzes, welche mir vorliegt, mit Gutti überein[3]. Auch Garcinia travancorica *Beddome*[4], in den Bergen der Südspitze Vorderindiens giebt ein ähnliches, wenn nicht gleiches Produkt. Nicht näher bekannt ist der angeblich[5] in den südlichsten Gegenden Chinas vorkommende Gummiguttbaum; auch aus Goa und Labuan (Borneo) wurde 1855 Gutti zu einer Ausstellung nach Madras gesandt.

Bildung. — Das Gummigutt ist in den Garcinien hauptsächlich in der Rinde enthalten, doch kommen Behälter desselben auch im Marke, in den Blättern, Blüten und Früchten vor und ausserdem findet sich ein wenig Gummiharz im Holze abgelagert; letzteres ist weiss, nimmt aber durch Alkalien schön gelbe Farbe an. Der Querschnitt eines von Dr. Jamie aus Singapore gesandten Astes von 5 cm Durchmesser zeigt besonders im mittleren Teile der Rinde zahlreiche Behälter des Gummiharzes. Diese sind im ganzen, wenigstens in der Innenrinde, ungefähr den Gefässbündeln entsprechend radial geordnet. Jeder Behälter ist zwar von einem Kreise kleiner Zellen dicht umsäumt, übrigens im Durchmesser nicht eben sehr auffallend grösser als die Parenchymzellen der Rinde. Auf dem Längsschnitte zeigen sich diese Harzbehälter im Sinne der Axe stark verlängert, bleiben aber ganz einfach. Die Gummiguttschläuche entsprechen daher den schizogenen Balsambehältern in den Wurzeln der Compositen und Umbelliferen, z. B. in Radix Enulae und Radix Pimpinellae[6]. Ihr Inhalt ist vermutlich im lebenden Baume eine wässerige Emulsion; ätherisches Öl fehlt dem Gummigutt.

Gewinnung. — Sie findet in den Monaten Februar bis April, kurz vor Eintritt der Regenzeit statt; heutzutage und wohl von jeher[7] wird die Droge nur in den Uferlandschaften (Dschungeln, Jungles) von Cambodia gewonnen und aus dem kleinen Hafen Kampoh oder Kampot zunächst nach Bangkok und Saigon und von da meist nach Singapore ausgeführt.

---

[1] Journ. of the Linnean Soc. XIV (1873) 485.
[2] Unter diesem Namen ist sie abgebildet in Bentley and Trimen, Tab. 33.
[3] Vergl. Ph. Journ. XIV (1883) 69.
[4] Flora sylvatica of Southern India XV (1872) Tab. 173.
[5] Stanislas Julien et P. Champion. Industries anciennes et modernes de l'Empire chinois, 1869. 87.
[6] Abbildungen: Grundlagen, S. 221 u. ff.
[7] Jamie, Ph. Journ. IV (1874) 803.

Das Gutti scheint sich aus den Einschnitten in die Rinde, welche man spiralförmig halb um den Stamm zieht, in einer Menge zu ergiessen, die in Betracht der geringen Grösse der Harzbehälter auffällt und sich nur durch ihre bedeutende Zahl erklärt. Um das Gummiharz aufzufangen, werden Bamburöhren an den Stamm gebunden und in die Wunden eingeschoben; die Röhren wählt man häufig 4 bis 7 cm dick und $^1/_2$ m lang, so dass eine solche nicht durch einen einzigen Einschnitt gefüllt werden kann. Ein Baum pflegt in einem Jahre, im Laufe von 2 bis 4 Wochen, drei Bamburöhren zu füllen; das nächste Jahr lässt man ihn ruhen. Die Röhren werden am Feuer getrocknet, wodurch der Inhalt zusammengeht und genügend erhärtet, um nach dem Erkalten als fester Cylinder herausgeschoben oder herausgeschält werden zu können. Doch kommen auch bisweilen noch weiche Klumpen oder verbogene und zusammengeflossene Cylinder nach Europa.

Aussehen. — Das beste Gutti ist sehr dicht und vollkommen gleichförmig, von schön rotgelber, auf der bestäubten Oberfläche grünlich gelber Farbe und bricht sehr leicht und grossmuschelig glänzend. Selbst kleine Splitter sind kaum durchscheinend. Bei 20° schwimmt das Gutti auf Schwefelkohlenstoff, sinkt aber in der Wärme darin unter. Es ist ein Gemenge von Harz mit wenig Gummi, das indessen doch hinreicht, um bei der geringsten Benetzung das erstere in kleberige, gelbe Emulsion zu bringen; unter Wasser zerfallen selbst grössern Stücke bald zu einer weichen, rein gelben Harzmasse. Bei 100° wird das Gutti knetbar und dunkelbraun.

Zusammensetzung. — Das Gummi wird am besten dargestellt, indem man nicht allzu kleine Stücke der Droge in Weingeist von 0·83 sp. G. einsenkt und diesen erneuert, bis er farblos abfliesst. Die Stücke, deren ursprüngliche Form erhalten bleibt, werden alsdann weiter zerkleinert und vollends mit heissem Weingeist ausgezogen. Bestes walzenförmiges Gutti ergab in dieser Weise 15·8 pC Gummi; vermittelst Alkohol und Äther möglichst von Harz befreit löst sich das erstere in Wasser zu einer Lakmus nicht rötenden Flüssigkeit, welche nicht vollkommen entfärbt werden kann. Da diese sich ohne Trübung mit Bleizuckerlösung, Eisenchlorid, Borax, Wasserglas mischt, so stimmt das hier vorliegende Gummi nicht mit dem arabischen überein.

Um das Harz abzuscheiden, zerreibt man 1 Teil Gutti mit 2 Teilen Wasser, klärt die schön gelbe Emulsion durch Zusatz von 1 Teil Ammoniak (0.96 sp. G.) und übersättigt die feurig rote Lösung mit verdünnter Schwefelsäure, welche das Harz in hellgelben Flocken niederschlägt. Es wird von Alkohol und Äther leicht gelöst; weniger reichlich von Schwefelkohlenstoff und noch weniger von leichtflüchtigem Petroleum.

Die alkoholische Harzlösung ist von schön gelbroter Farbe, nicht von bestimmt saurer Reaction und ausser stande, kohlensaures Natrium zu zersetzen, doch klar mischbar mit ätzenden und kohlensauren Alkalien;

Ätzlauge ruft eine entschiedene Rotfärbung hervor. Weingeistiges Eisenchlorid färbt die Harzlösung sehr dunkel braunschwarz; auf Zusatz von weingeistigem Bleizucker erfolgt erst ein Niederschlag, wenn man Alkali beifügt. In wässerigen kaustischen Alkalien ist das Harz wenig löslich.

Der an alten Laubholzstämmen wachsende Pilz Polyporus hispidus *Fries* verdankt seine Farbe einem dem Guttiharze sehr ähnlichen Stoffe[1].

Das mit Weingeist ausgezogene Harz gibt an siedendes Wasser nichts ab; es löst sich in konzentrierter Schwefelsäure oder Salpetersäure und wird durch Wasser in hellgelben Flocken wieder gefällt.

Durch Verschmelzung des mit Weingeist gereinigten, früher als „Cambogiasäure" bezeichneten Harzes mit Kali erhielten Hlasiwetz und Barth[2] neben Essigsäure und anderen Fettsäuren Brenzweinsäure

$$CH^3.CH<{COOH \atop CH^2COOH}$$, Isuvitinsäure oder Phenylessigcarbonsäure

$C^6H^4<{CH^2.COOH \atop COOH}$, sowie auch ungefähr 1 pC Phloroglucin $C^6H^3(OH)^3$.

Nach Hurst[3] scheint auch Wachs im Gutti vorhanden zu sein. Letzteres lieferte mir 0.647 pC Asche.

In dem von Weingeist nicht gelösten Rückstande des Gutti zeigt das Mikroskop Reste von Pflanzenteilen, aber keine Stärkekörner.

Das Gutti schmeckt brennend scharf und äussert schon bei wenigen Grammen sehr gefährliche Wirkungen von kaum geringerer Intensität als die des Crotonöles. Vergiftungsfälle, welche durch die berüchtigten Morisonpillen veranlasst werden, dürften meist auf Rechnung des Gutti zu schreiben sein.

Geschichte. — Ein chinesischer Reisender, der in den Jahren 1295 bis 1297 Cambodja besuchte, erwähnt das Gummigutt unter dem Namen Kiang-hwang[4], worunter sonst allerdings Curcuma verstanden wird; aber die Angabe des Berichterstatters, dass die gelbe Droge durch Einschnitte in einen Baum gewonnen werde, lässt keinen Zweifel. Das chinesische Kräuterbuch Pun-tsao (siehe Anhang) gibt eine rohe Abbildung des Baumes und nennt das Gummiharz Tang-hwang; die Chinesen betrachten es als giftig und benutzen es nur in der Malerei[5].

Nach Europa gelangte die erste Probe Gutti durch den holländischen Admiral Jacob van Neck. Von diesem erhielt sie Clusius[6] 1603 unter dem Namen Ghittaiemou, welcher auf den malaiischen Ausdruck Gata und das javanische Wort jamu zurückzuführen ist; ersterer wird ganz allgemein für Gummiharze, Milchsäfte und dergleichen gebraucht und jamu bedeutet heilkräftig[5].

---

[1] Zopf, Bot. Zeitung 1889. 59.
[2] Annalen 138 (1866) 68; Jahresb. der Ch. 1866. 628.
[3] Ph. Journ. XIX (1889) 761.
[4] Abel Rémusat, Nouveaux mélanges asiatiques I (1829) 134, description de Camboge.
[5] Pharmacographia 83.
[6] Exotica (1605) 82.

Die medicinische Anwendung des Gutti verbreitete sich rasch. Ein Bamberger Arzt, **Michael Reuden**, machte schon 1611 davon Gebrauch, wie er 1613 angab[1], und nannte die Droge auch wohl Gummi de Peru, offenbar ein durch das obige malaiisch-javanische Wort veranlasstes Misverständnis. Dieses vermochte sich bis in das XVIII. Jahrhundert zu erhalten, obwohl schon 1625 z. B. auch feststand, dass Gutti von Jesuiten aus Goa nach Augsburg gesandt worden war. In der Arzneitaxe der Stadt Frankfurt von 1612, deren Vorrede von 1605 datiert, heisst es ferner: „Gutta gemou, ein starker purgierender ausgetruckneter Safft auss dem Königreich Patana in Ostindien. 1 Quintlein 1 Gulden.“ Patana ist das ansehnlichste, volkreichste Land auf der Ostküste von Malacca. Die Holländer errichteten 1602 dort eine Factorei, ebenso 1612 die Engländer und die Stadt Patani wurde alsbald ein Hauptstapelplatz für den namentlich von englischen Schiffen stark betriebenen Verkehr zwischen Vorderindien, Sumatra, Siam, Cambodia, Tunkin und China. 1622 jedoch wurde die Niederlassung aufgegeben[2]. Nach Patani gelangte das Gutti ohne Zweifel von den nordöstlich gegenüberliegenden Küsten am Busen von Siam.

Auch andere deutsche und dänische Taxen und Pharmakopöen von 1612 und später haben diese Droge aufzuweisen und bezeichnen sie bisweilen mit dem Ausdrucke Gutta gamba, welcher sich in der hindostanischen Sprache auf die gelbe Farbe der Rhabarber bezieht und in Europa gelegentlich in Gamandra entstellt wurde[3]. Eine andere, seit dem Anfange des XVIII. Jahrhunderts übliche und vielfach misverstandene Bezeichnung für Gummigutt lautete: Gummi de Goa oder Gothia[2]! Bontius gab an, dass diese „Gutta Cambodja“ aus dem gleichnamigen Lande komme und vermutete in der Stammpflanze eine Euphorbia[4].

IV. Harz gemengt mit ätherischem Öle und Gummi.

Myrrha. — Myrrhe.

Abstammung. — Das dornige Bäumchen, welches die in Europa gebräuchliche Myrrhe liefert, Commiphora Myrrha *Engler*[5], Familie der Burseraceae, ist nur ungenügend bekannt. Es wurde als Balsamo-

---

[1] De novo gummi purgante. Lipsiae 1614. — Ich habe nur die Ausgabe von Leiden 1625 (Vorrede von 1613 datirt) gesehen.

[2] Flückiger, Documente 41, 43, 45, 46 u. s. w. — Die Engländer liessen Patani 1622 eingehen; siehe Calendar of State Papers, Colonial Series (East Indies, China und Japan) 1878. 62, 205.

[3] So in der Taxe des Apothekers Carl Ringler in Strassburg. 1623.

[4] De Medicina Indorum libri IV. Lugduni Bat. 1642. 119, 150.

[5] Bot. Jahrbücher I (1881) 41 und De Candolle's Monogr. Phanerogamar. IV (1883) 10, 15. Ob auch Commiphora (Balsamea) Hildebrandtii Engl., in den Bergen der Somaliküste, Myrrhe liefert, wird nicht angegeben. — Balfour, S. 52 des bei Weihrauch angeführten Werkes, erörtert das Vorrecht der Benennung Balsamodendron.

dendron Myrrha 1828 von Nees von Esenbeck beschrieben und abgebildet[1] nach den Exemplaren, welche Ehrenberg auf seiner Reise nach Ägypten und Arabien (1820—1826) im Februar und März 1825 auf dem arabischen Küstenstriche Tihâma am Roten Meere, den Farsan-Inseln gegenüber, gesammelt hatte. Das gleiche, 3 m hohe Bäumchen traf J. M. Hildebrandt[2] 1873 an den Abhängen der Gebirge Ahl und Serrut in 500 bis 1500 m Meereshöhe im Lande der Warangeli-Somali, von welchen es Didin genannt wird; ob es auch in den südöstlichen Teilen Arabiens, östlich von Aden vorkommt, ist nicht bekannt.

Berg hatte 1862 Balsamodendron Ehrenbergianum als Stammpflanze der Myrrhe abgebildet[3], aber Oliver[4], sowie Trimen[5] sind der bestimmten Meinung, dass diese unbewehrte Pflanze nichts anderes ist als Gleditsch's Balsamea meccanensis (1782), welche von Kunth als Balsamodendron gileadense, später als B. Opobalsamum aufgeführt worden ist. Nachdem Engler den von Jacquin (1797) herrührenden Namen Commiphora wieder aufgenommen, bezeichnet er diese Art als C. Opobalsamum[6]. — In den Ländern zu beiden Seiten des Roten Meeres bis etwa 22° N. Br. und südwärts in Afrika bis zur Somaliküste verbreitet, lieferte sie den im Altertum und Mittelalter hoch berühmten Balsam von Gilead, Judaea, Mecca oder Matarea[7], aber keine Myrrhe.

Noch unbekannt sind die Bäume, von denen in Südostarabien und im Innern Nordostafrikas Myrrhensorten (siehe S. 44) gesammelt werden, welche nicht nach Europa zu gelangen pflegen.

Bildung. — Die Myrrhe ist in Form einer Emulsion in besonderen schizogenen (oben S. 35) Zellen des inneren Rindenparenchyms enthalten[8].

Einsammlung. — Die in Europa gebräuchliche Myrrhe, Mólmol der Somali, Mur der Araber, Heerabol der Inder, tritt nach Hildebrandt[9] freiwillig aus, ohne dass die Somali Einschnitte anbringen.

---

[1] Plantae medicinales. Düsseldorf II (1828) Tab. 357 (besser: Bentley and Trimen, Tab. 60). Nach Deflers, Voyage dans l'Yémen, Paris 1889, wächst B. Myrrha in Yemen in Höhen von 1800 m.

[2] Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Sitzungsbericht 19. Novbr. 1878. 195.

[3] Berg und Schmidt, Offizinelle Gewächse 1863, XXIX d.

[4] Flora of tropical Africa I (1864) 326.

[5] Ph. Journ. IX (1879) 893. — Auch Balfour, Flora of Socotra 53 (siehe bei Weihrauch) hält Balsamodendron Ehrenbergianum, B. gileadense und B. Opobalsamum für eine und dieselbe Art.

[6] Abbildung in Bentley and Trimen 59.

[7] Vergl. Fristedt, Pharm. Handelsblatt, Bunzlau, 16. August 1876. — Heyd, Geschichte des Levantehandels im Mittelalter II (1879) 566—572. — Guibourt, Hist. nat. des Drogues simples III (1869) 504. — Siehe auch unten, bei Balsamum peruvianum.

[8] Nach Marchand's Abbildungen in Adansonia VII (1867) 248 (auch in dessen Recherches sur l'organisation des Burséracées, 1868, Tab. I) scheinen diese Ölräume nicht sehr zahlreich, aber ganz ansehnlich, doch nicht gestreckt, sondern mehr isodiametrisch zu sein. — Vergl. Tschirch I 348, 480.

[9] l. c., auch briefliche Mitteilungen, December 1878.

Diese sammeln grosse Mengen der Droge und bringen sie über Bender Gasem und Borah[1] nach Aden, von wo die Hälfte nach Bombay, 1/3 direkt nach England und der Rest durch das Rote Meer geht. Aus Hodeida, Lohaia und Ghezen (Djazân) in Jemen scheint nur eine kleine Menge geringer Myrrhe in den Handel zu kommen[2].

Aussehen. — Die Droge bildet wenig gleichmässige, ungestaltete, bis über nussgrosse Körner oder zusammenhängende, mehr als faustgrosse, löcherige Massen. Die Farbe schwankt zwischen gelblich, rötlich und braun, indem die Stücke entweder gleichförmig oder aussen dunkler, innen oft weit heller, stellenweise beinahe weiss gefleckt oder geadert sind. Der Bruch ist fettglänzend, eher kleinkörnig als glatt und grossmuschelig, die Splitter wenig durchscheinend. Wasser gibt damit eine fast nur aus ungefärbten Tropfen bestehende Emulsion, worin unter dem Mikroskop schön gelbe Körnchen des Harzes sichtbar werden. Weingeist lässt das Gummi als eckige Masse zurück und löst das Harz. Hierbei kommen auch braune Stückchen der Rinde des Myrrhenbäumchens zum Vorschein.

Eigenschaften. — Der Geruch der Myrrhe ist eigentümlich, schwach aromatisch und nicht unangenehm. Sie schmeckt bitterlich und anhaltend kratzend. Beim Kauen klebt sie vermöge ihres bedeutenden Gehaltes an Gummi stark an den Zähnen.

Zusammensetzung. — Das letztere beträgt in der That 40 bis 60 pC der Droge, das Harz meist weniger als die Hälfte. Das Gummi ist zum grösseren Teil durch Bleizuckerlösung fällbar, also vom arabischen Gummi verschieden[3].

Eine Probe schönster Myrrhe aus dem Somalilande, welche ich Hunter verdanke, gab mir 27 pC Harz, welches sich mit gelblicher Farbe fast ganz in Äther löst. Mit Bromdampf färbt sich diese Auflösung rot oder violett; in leichtflüchtiges Petroleum geht nur wenig Harz über, welches aber durch Brom wieder in violetten Flocken gefällt wird.

Die Produkte der Verschmelzung des Myrrhenharzes mit ätzenden Alkalien, worunter Resorcin zu fehlen scheint, sind noch nicht genauer untersucht. Hlasiwetz und Barth erhielten Protocatechusäure und Pyrocatechin, doch nur in geringer Menge[4].

Dem mit Hilfe von Weingeist gewonnenen Harze kann der Bitterstoff durch Auskochen mit sehr viel Wasser entzogen werden. Man erhält eine sauer reagierende, schwach gelbliche Auflösung, aus welcher sich beim Eindampfen, auch wenn sie zuvor mit Baryumcarbonat neutralisiert wurde, braune Tropfen des Bitterstoffes von unangenehmem Geruche abscheiden. Diese bleiben nach dem Erkalten weich und enthalten viel anorganische Stoffe. Man kann das Myrrhenbitter durch Auflösung in Äther und Be-

---

[1] Révoil, S. 284 der oben, S. 14, genannten Voyages.
[2] Kapitän Hunter in Aden, briefliche Mitteilungen, Juli 1877.
[3] Brückner, Jahresb. 1867. 156.
[4] Jahresb. der Ch. 1866. 630.

handlung mit Tierkohle reinigen, oder auch indem man es in Weingeist löst, mit alkoholischem Bleizucker fällt und den Niederschlag unter Weingeist mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Der nach dem Eindampfen bleibende Rückstand wird noch mit Schwefelkohlenstoff von Harz befreit. Das Myrrhenbitter stellt so gereinigt eine spröde, klare, braune Masse dar, welche sich frei von Aschenbestandteilen erweist. Ans der Auflösung in Alkalien fällt es nach Zusatz von Säuren wieder in Form von Flocken heraus. In Wasser ist es sehr wenig löslich, erteilt aber ihm stark und rein bitteren Geschmack. In alkalischer Lösung wirkt das Myrrhenbitter reduzierend auf alkalisches Kupferartrat; wird es mit Schwefelkohlenstoff geschüttelt, so geht es nur zum Teil in Lösung. Brom ruft in letzterer keine besondere Färbung hervor.

Ein krystallinischer Absatz, welchen man bisweilen in Tinctura Myrrhae entstehen sieht, erweist sich als Magnesiumsalz (Malat?)

Gute Myrrhe liefert bei der Destillation immer noch bis 6 pC ätherisches Öl[1], obwohl ursprünglich ohne Zweifel weit mehr in dem frischen Harzsafte vorhanden sein mag[2]; es ist durch grosse Neigung zur Verharzung ausgezeichnet. Mit Schwefelkohlenstoff stark verdünnt und mit Brom versetzt nimmt das Öl violette Farbe an und hinterlässt nach dem Abdunsten des Schwefelkohlenstoffes einen Rückstand, der mit weingeistiger Kalilösung blau wird. Die oben erwähnten Reaktionen der Harzauflösung darf man auf geringe Mengen des Öles zurückführen.

Um verschiedene Sorten oder Proben der Myrrhe genauer zu vergleichen, empfiehlt es sich, nach Kremel's Methode[3] die sogenannte Säurezahl und Esterzahl zu bestimmen.

Geschichte. — Die Myrrhe bildete seit den ältesten Zeiten neben Weihrauch einen Bestandteil von Räucherungsmitteln und Salben; ihr Name hängt mit dem arabischen Worte mur, d. h. bitter, zusammen, ebenso der griechische Ausdruck σμύρνα, neben welchem auch σταχτή, Stakte, für eine, wie es scheint, flüssige Sorte der Droge schon bei Dioscorides[4] vorkommt. Im Sanskrit heisst die Myrrhe Vola, in den heutigen Sprachen Persiens und Indiens Bol, Bola, Heera-bol. Auch die Hebräer und Ägypter bedienten sich der Myrrhe zu gottesdienstlichen und medicinischen Zwecken; bei den letzteren wurde sie zum Einbalsamieren gebraucht und bildete einen Bestandteil der unter dem Namen Kyphi[5]

---

[1] Flückiger, Berichte 1876. 470.

[2] „Flüssige Myrrhe", — siehe unten S. 36. Eine Myrrhe mit mehr als 10 pC Öl erwähnt Parker, Ph. Journ. X (1879) 81, 83.

[3] Jahresb. 1886. 5.

[4] I. 77; I. 78 der Sprengel'schen Ausgabe. — Vergleiche Theophrast, Lib. IX, c. 4. — Auch manche Bibelstellen deuten auf eine flüssige Myrrhe. — An der ostafrikanischen Küste, in 23° bis 25° N. Br., heisst ein aromatisches Harz Stakate, Staka. Heathcote, Ph. Journ. XIII (1882) 186.

[5] Vergl. Ebers, in Lepsius, Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde 1874. 106. — Als übrige Ingredienzien nennt Ebers auch Mastix, Weihrauch, Foenumgraecum und Honig. Vergl. ferner Lüring, Die über die medicin.

hoch berühmten, zu den eben genannten Verwendungen zusammengesetzten Mischung. Professor Dümichen teilte mir eine Probe eines (mutmasslich) derartigen Gemenges mit, welche er aus einer von ihm geöffneten altägyptischen Graburne erhoben hat; neben Asphalt finden sich darin Stücke, welche ich für Myrrhe halte, doch gelang es nicht, damit die oben erwähnten Farbenreaktionen auszuführen.

In der altägyptischen Sammlung des Berliner Museums liegen Früchte von Balsamea aus Gräbern, im Papyrus Ebers[1] wird die Myrrhe öfter vorgeschrieben und in den biblischen Schriften, meist mit Weihrauch und Aloëholz, viel genannt[2]. Die arabische Myrrhe kam aus Gegenden Südarabiens, welche südwestlich und westlich von der Weihrauchregion (siehe Olibanum) im Innern liegen und als Regio smyrnofera exterior und interior unterschieden wurden. Erstere ist nach Sprenger[3] in 14—15° N. Br., nördlich von Aden zu suchen, die Regio smyrnofera interior, in 22—23°, in ziemlicher Entfernung nordöstlich von Mekka. Im Periplus (siehe Anhang) wird als Ausfuhrhafen für Myrrhe, vermutlich das Produkt der letztgenannten Gegend, Muza, das heutige Mochâ oder Mokka, genannt, aber beigefügt, dass die Droge zum Teil auch aus Analites, dem heutigen Zeïla (Seïla, Sela), aus Malao, jetzt Berbera, sowie aus Mosyllon, dem gegenwärtigen Râs el-Ado oder Hadadèh verschifft werde. Wie auch aus Strabon's Geographie[4] hervorgeht, teilt also die Myrrhe mit dem Weihrauch die doppelte Herkunft aus den Ländern zu beiden Seiten des Golfes von Aden oder des Roten Meeres im weiteren Sinne.

Besonders wohl zu gottesdienstlichen Zwecken blieb Myrrhe fortwährend auch bei den Griechen im Gebrauche. So bestand ein Geschenk, welches Seleucus Callinicus II., König von Syrien und sein Bruder, im Jahre 243 vor Chr. dem Apollotempel in Milet darbrachten[5], aus goldenen und silbernen Gefässen und Specereien, nämlich 10 Talenten Weihrauch, 1 Talente Myrrhe (σμυρνή), Kasia, Kinnamomon und Kostos, je 2 Pfund. Aus Muza und anderen arabischen Häfen gelangte die Myrrhe durch Ägypten nach den Mittelmeerländern, wenigstens findet sie sich als „Smyrna" neben anderen steuerpflichtigen Drogen auf der Liste der römischen Zollstätte in Alexandrien[6].

Die sehr zahlreichen Recepte, in welchen bei Scribonius Largus sowohl als bei Alexander Trallianus „Murra" und „Smyrne" vor-

---

Kenntn. der alten Ägypter berichtenden Papyri. Strassburger Dissertation, Leipzig 1888. 46.

[1] Jahresb. 1880. 26.

[2] Genesis XLIII 10. — Exodus XXX. 23, 34. — Sprüchw. VII. 17. — Hohelied I. 13; III. 6; V. 5, 13. — Marc. XV. 23. — Joh. XIX. 39.

[3] Die alte Geographie Arabiens. Bern 1875. 313, 241 und Karte.

[4] E. Meyer, Botanische Erläuterungen zu Strabon's Geographie. Königsberg 1852. 139.

[5] Chishull, Antiquitates asiaticae. London 1728. 71.

[6] Siehe im Anhang: Alexandrinische Zollstätte.

kommen, lassen in der Myrrhe eine von der römischen Heilkunst viel gebrauchte Droge erkennen.

Ob man sich unter den von Columella[1] gepriesenen Myrrhenblüten in der That eine in Rom gezogene Balsamea vorstellen darf, mag doch wohl bezweifelt werden.

Die römische Kirche bevorzugte den Weihrauch bei weitem, da ja die Myrrhe ohne Zweifel immer in geringerer Menge zu haben war und sich als Rauchwerk wenig eignet. Auffallend ist ein Geschenk von 150 Pfund Stakte oder flüssiger Myrrhe (siehe oben, S. 41) an S. Silvester in Rom aus den Jahren zwischen 314 und 335[2].

Bei den Gottesgerichten des XI. Jahrhunderts oder früher musste bei der Probe des Kesselgriffes, Judicium aquae bullientis, mit „echten Myrrhen“ geräuchert werden[3]. Ambra, Moschus, Mierre (Myrrhe), Estorat calmite (Styrax), Encenz (Weihrauch) und Laudanon[4] dienten 1316 bei der Beerdigung eines französischen Prinzen[5]. Im Dispensatorium von Valerius Cordus (siehe Anhang) trifft man Myrrhe als Bestandteil einiger Trochisci.

Andere Sorten Myrrhe.

1. Während die oben beschriebene Droge in den Kalkgebirgen gesammelt wird, welche parallel mit der Somaliküste und in geringem Abstande von dieser streichen, gibt es im Innern des Nordostens von Afrika eine von den Somali als Habakhadi[6] unterschiedene, in Indien als Baisabol oder Bisabol wohl bekannte Sorte Myrrhe, das Produkt der Balsamea erythraea *Engler*[7]. Die Somali nennen diesen Baum gleichfalls Habaghadi. Kapitän Hunter in Aden verdanke ich gute Proben der Bisabol-Myrrhe aus Härrär und Wagadain (Ogadain, Ugadain), welche in Zeila, Berbera und Kurrum nach Aden verschifft wird. Sie sieht der gewöhnlichen oder Herabol-Myrrhe (oben) nicht unähnlich, ist aber noch weniger gleichmässig und besteht grösstenteils aus einem in Wasser stark aufquellenden Schleime, welcher von wenig Harz und ätherischem Öle begleitet ist. Die Bisabol-Myrrhe schmeckt zwar auch bitter, doch weniger aromatisch; sie ist an ihrem besonderen, von dem der echten Myrrhe

---

[1] Nisard's Ausgabe (s. Anhang) III 8, S. 234: „Compluribus locis urbis jam casiam frondentem conspicimus, jam tuream plantam (s. bei Weihrauch) florentesque hortos myrrha et croco.“

[2] Vignolius, Liber Pontificalis I (1724) 95.

[3] Runge, Adjurationen, Ecorcismen, Benedictionen bei Gottesgerichten. Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich XII (1859) Heft 5, S. 187.

[4] Ladanum; über dieses in chemischer Hinsicht unerforschte, ehemals berühmte Harz vergl. Heyd, Geschichte des Levantehandels II. 614. — Schrader, Monatsberichte der Berliner Akad. 1881. 413. — Thiselton Dyer, Ph. Journ. XV (1884) 301; XVI, 386 und 779.

[5] Douët D'Arcq, Comptes de l'Argenterie des rois de France I (1851) 19.

[6] Oder Addi: Révoil (oben, S. 14), Voyages 277, 278.

[7] Reports on the condition etc. of the R. Gardens at Kew. 1880. 51.

abweichenden Geruche bestimmt zu erkennen. Ihr Auszug mit leichtflüchtigem Petroleum gibt mit Brom (im Gegensatze zur Herabol-Myrrhe) keine Färbung. Der Habaghadi-Baum scheint sehr verbreitet zu sein, denn wohl dürfte anzunehmen sein, dass sein Produkt auch Cruttenden im Hafen („Bunder") Muraya an der Somaliküste zu Gesichte kam[1] und vielleicht ist es wieder die gleiche Myrrhe, welche durch die Eingeborenen des Nordostens an die Ostküste nach Brava (Barawa) und Zanzibar gebracht wird[2]. Die Bisabol-Myrrhe geht anderseits auch nach Aden und den arabischen Häfen des Roten Meeres. In Aden ist sie als Coarse Myrrh, grobe Myrrhe, bekannt und gilt nicht halb so viel wie die Herabol-Myrrhe; erstere wird durch die Banianen[3] grösstenteils nach Indien, besonders nach Bombay, geholt.

2. Arabische Myrrhe wird nach Miles[4] und Munzinger (oben, S. 14) bei Shugra und Sureea, in geringer Entfernung nordöstlich von Aden, im Gebiete des Stammes der Fadhli (Foutheli) gesammelt, nach Hunter auch im südwestlichen Küstenlande Arabiens am Roten Meere. Zum Teil wird auch in Südostarabien die Einsammlung durch Somali betrieben[5]. Nach den mir von Hunter gesandten Proben zu schliessen, hat die letztere Sorte mehr mit der Bissabol-Myrrhe Aehnlichkeit, die Myrrhe aus dem Lande der Fadhli mehr mit der Herabol-Myrrhe. Südostarabische Myrrhe wird aus Aden und Makalla nach Bombay ausgeführt, wo sie, nach Dymock[6], Meetiya heisst.

3. Persische Myrrhe unbekannten Ursprunges, von kräftigem Aroma, ist von Dymock beschrieben worden[7].

4. Mit der Meetiya hat die unter diesem Namen oder auch als Chinaïbol aus Siam nach Indien kommende Myrrhe Ähnlichkeit. Sie dient nach Dymock in Calcutta und Bombay wie andere gute Myrrhe.

---

[1] Transactions of the Bombay Geograph. Soc. VII (1846) 123.

[2] Guillain, Documents sur l'histoire, la géographie et le commerce de l'Afrique orientale III (Paris 1856) 350. — Manche ältere Angaben über Myrrhe, wie diejenigen von Harris und Vaughan, beziehen sich namentlich auf die Habaghadi-Myrrhe. — Vergl. auh Révoil (oben, S. 14, Note 5) S. 102.

[3] Zur dritten Kaste gehörige Kaufleute Indiens, welche mit höchst merkwürdiger, genossenschaftlicher Einrichtung hauptsächlich in den Seehäfen des Orients von jeher Handel treiben. Sie sind meist ansässig in Parbander, einem Hafen von Gudscharat, nordwestlich von Bombay, oder auch an diesem letzteren Platze. — Vergl. Cruttenden, l. c. 121; auch Klöden, Erdkunde, Asien 1882. 696. — Banij oder Bunij heisst Handel, Verkehr oder einer, der sich diesem widmet (Wilson).

[4] Journ. of the R. Geographical Society XXII (1872) 65.

[5] Ebenda 41 (1871) 236.

[6] Ph. Journ. VI (1876) 661 und dessen Materia medica of Western India, Bombay 1885. 155.

[7] Ph. Journ. VII (1876) 491, auch Mat. med. 155. — Das Heer Alexander's des Grossen erfreute sich in Persien köstlich duftender Myrrhenbüsche; die phönikischen Kaufleute, welche mitzogen, beluden ihre Kameele mit köstlicher Myrrhe. Droysen, Geschichte Alexander's 1880. 326.

Olibanum. — Weihrauch.

Abstammung. — Die Bäume, welche den Weihrauch liefern, wachsen im Lande der Somalistämme, im äussersten Osten Afrikas, sowie auch auf den jenseits liegenden südostarabischen Küstenstrichen Hadramaut, Schehr und Mahrah. Jene Bäume gehören dem Genus Boswellia, Familie der Burseraceen, an; die erste Schilderung und Abbildung eines solchen ist 1844 und 1846 von Carter[1], Schiffsarzt des „Palinurus", am Kap Schedscher (oder Sajar) in Hadramaut entworfen worden. Dieser Weihrauchbaum erhielt 1867 in der ersten Auflage des vorliegenden Buches den Namen Boswellia sacra und ist 1869 durch Birdwood[2] als Boswellia Carterii beschrieben und schön abgebildet worden, er heisst in den arabischen Weihrauchbezirken Maghrayt d'sheehaz.

In Höhen zwischen 1500 und 6000 Fuss traf Cruttenden[3] im Somalilande vermutlich den gleichen Baum, dessen Stämme bei 9 Zoll (23 cm) Durchmesser höchstens 21 Fuss hoch waren. Auch Kempthorne[4] schilderte in Kürze das sonderbare Aussehen dieser Bäume in den Kalkbergen südlich und östlich von Bunder (Hafen), Burayah oder Mareah (50° 15′ östl. von Greenwich, 11° 43 N. Br.). In dem gleichen Gebirge, welches hier von Karoma bis Ras (Kap) Chenaref die ganze Ostspitze des Kontinents durchzieht, traf Révoil (oben, S. 14, Note 5) in der Höhenstufe von 1200 m über Meer, ebenfalls die Bäume, welche Gummi und Weihrauch geben.

Die von den Somali als Mohr madow bezeichnete Art stimmt nach Birdwood's Tafel 29 mit dem Maghrayt d'sheehaz überein. Ein gleichfalls sehr ähnlicher, von den Somali als Mohr add unterschiedener Baum hingegen zeichnet sich durch glatte (nicht wie bei dem Mohr madow wellig krause) Fiederblättchen aus und ist von Birdwood als Boswellia Bhau-Dajiana abgebildet worden[5]. Sowohl diese Art als auch Boswellia Carterii wechseln, besonders in betreff der Form und Behaarung ihrer Fiederblättchen, wie es scheint, ganz beträchtlich in ihrem Aussehen; es bleibt auch noch fraglich, ob Boswellia Bhau-Dajiana eine gute Art ist.

---

[1] Journal of the Bombay branch of the Royal Asiatic Society II (1848) 380; Tab. 23. — Kopiert in der Schweizerischen Wochenschrift für Pharm. 1864, No. 20.

[2] Transactions of the Linnean Society XXVII (1871) III; Tab. 30. — Boswellia Carterii ist auch abgebildet in Bentley u. Trimen, Tab. 58, nach Exemplaren von Hildebrandt aus dem Somalilande. — Vergl. übrigens auch Engler, in De Candolle's Monogr. Phanerogamar. IV (1883) 33.

[3] In dem oben, S. 44, Note 3 genannten Bande, S. 121.

[4] Narrative of a hasty trip to the Frankincense country. Transactions of the Bombay Geogr. Soc. VI (1865) 410—414.

[5] l. c. 139, 144 und Tab. 31; — benannt zu Ehren des Hinduarztes Dr. Bhau Daji in Bombay.

G. A. Haggenmacher[1] aus Aargau traf im Somalilande als verbreitetsten und ergiebigsten Weihrauchbaum den Beyo, dessen krummer, nur mannshoher Stamm zur Erde herunterhängende, schirmförmig geordnete Zweige mit dunkelgrünem Laube trage. Nach Kapitän Hunter, Assistant Resident in Aden[2], welcher ebenfalls die Somaliküste besuchte, nennen die dortigen Eingeborenen jeden Weihrauchbaum Baiyu. Die Namen der einzelnen Arten oder Formen dieser Bäume sind zum Teil im westlichen und im östlichen Somalilande verschieden. Djau Der, nach Haggenmacher den feinsten Weihrauch liefernd, als Schattenbaum beliebt, hat einen geraden, bis $4^1/_2$ m hohen Stamm, der kleinere Muchos ist verschieden durch die silberweisse Rinde und liefert geringern Weihrauch. Vielleicht ist der mir von Kapitän Hunter als Mohr Dadbêd der Westsomalen, Mohr As des östlichen Somalilandes, bezeichnete Weihrauchbaum einerlei mit dem Muchos. As bedeutet rot und bezieht sich wohl auf die Färbung dieser Weihrauchsorte.

J. M. Hildebrandt[3] fand neben dem Mohr add den „Mohr meddu" als 4—5 m hohen Baum in dem Kalkgebirge Ahl oder Serrut im nördlichen Somalilande, in 1000—1800 m Meereshöhe und bezeichnet ihn als Boswellia Carteri. Auch Engler zieht letzteren Baum, Mohr meddu (oder madow), als Var. subintegra zu Boswellia Carterii.

Da nach Hunter's und Hildebrandt's brieflichen Erläuterungen meddu dunkel (oder schwarz) und add weiss bedeutet (mit Bezug auf die Rinde?), so darf wohl in diesem Mohr add der Muchos Haggenmacher's erkannt werden. Hildebrandt's Exemplare des Mohr add sind als Boswellia neglecta von *S. le M. Moore* beschrieben und als „Murlo" der Eingeborenen bezeichnet worden[4].

Unsere Kenntnis der Weihrauchbäume lässt hiernach noch viel zu wünschen übrig.

Bildung. — Über die Entstehung des Weihrauches fehlen genügende Aufschlüsse; im Hinblicke auf das, was in betreff der Myrrhe bekannt ist, darf man auch wohl bei den Boswellia-Arten gleiche Behälter des milchigen Saftes voraussetzen.

Gewinnung. — Der meiste und geschätzteste Weihrauch wird im nordöstlichen Somalilande gesammelt, besonders durch den Stamm der Medschertin im Küstengebirge, südlich von dem Hafen Bunder Murayah, auch in der bei Gummi, oben, S. 14, genannten Landschaft Mieh im innern. Nach Cruttenden (1843) und Révoil (1878) wird die Rinde der Boswellien Ende Februar oder anfangs März und später jeweilen nach

---

[1] Reise im Somalilande. Ergänzungsheft 47 zu Petermann's Geograph. Mitteilungen. 1876. 19.
[2] Gef. briefliche Mitteilungen, Juli 1877 und Juli 1879.
[3] Oben, S. 39, Note 2.
[4] Journal of Botany XV (1877) 67 and Tab. 185.

Monatsfrist noch zweimal angeschnitten[1]. Die milchweisse Emulsion, welche alsbald herauszusickern beginnt, erstarrt zu Tropfen, deren allmählich zunehmende Festigkeit im Sommer die Einsammlung des Weihrauchs gestattet. Die schönsten Thränen oder Tropfen werden von den Stämmen abgelöst, die vom Boden aufgehobenen sind von geringerem Aussehen. Die Ernte wird alle 14 Tage wiederholt, bis der Mitte Septembers eintretende Regen mehr und mehr die Schönheit der Ware beeinträchtigt und endlich der Einsammlung ein Ende macht.

Obwohl von einer Pflege der Weihrauchbäume und Gummibäume keine Rede ist, so halten doch die betreffenden Eigentümer im Somalilande strenge an ihren Rechten fest und besitzen genau abgegrenzte „Weihrauchgärten" (Révoil, Haggenmacher). Dieses ist auch schon seit undenklichen Zeiten ebenso in Arabien der Fall[2].

Nach Hunter beginnt die Auslese des Weihrauchs erst an der Küste, wo die Ware zunächst geteilt wird in Nakhwa (arabisch Auslese) und Iskn-jir (wörtlich in der Sprache der Somalen: lass' es sein, lass' es gehen). Die eigentlichen Händler sortieren ferner den Nakhwa-Weihrauch in Fasûs (Plural eines arabischen Ausdruckes für Edelstein), Majandal (vermutlich abzuleiten von einem arabischen Verbum fallen) und Dukah (Staub, Pulver im arabischen). Dieses Geschäft scheint besonders in Bunder Murayah, dem Hauptausfuhrplatze des afrikanischen Weihrauches, besorgt zu werden.

Die arabischen Händler nennen den afrikanischen Weihrauch auch Luban Badwi, vermutlich deshalb, weil die Sammler Wilde, „Beduinen", sind. Ausserdem wird diesem Weihrauch auch die Bezeichnung Makhri beigelegt, indem die kleinen Häfen der östlichen Somaliküste unter dem Namen Makhri zusammengefasst werden. In Arabien eingeführter oder dort gesammelter Weihrauch nimmt ferner auch die Namen arabischer Landschaften an, z. B. Schehr, Morbat, Dthofâr.

Carter's Andeutungen über die Einsammlung des Weihrauchs auf den Stufenbergen Südost-Arabiens stimmen mit den Berichten von der Somaliküste überein, doch sollen dort auch im Dezember Einschnitte gemacht werden[3]. Das Eigentum der Bäume ist in Nordost-Afrika streng geregelt. Die Somali besorgen gegen Entschädigung an die Besitzer auch in Arabien die Einsammlung des Weihrauchs; das arabische Produkt ist aber weniger geschätzt als das afrikanische[4], wie auch schon Niebuhr 1763 in Erfahrung brachte[5].

---

[1] S. 121 der S. 44, Note 1, genannten Transactions und S. 136, 184, 227, 255, 259, 276, 283 in Révoil's Voyages (oben, S. 14, Note 5).

[2] Plinius, Nat. Hist. XII. 30; Littré's Ausgabe I. 483.

[3] Schon Plinius XII. 32, Littré's Ausgabe, S. 484, bezeichnete den Herbstweihrauch, Thus carpheotum, als schönste Sorte. — Charyf arabisch = Spätjahr, Herbst (Sprenger, Alte Geographie Arabiens, 297).

[4] Miles, Journal of the R. Geogr. Society XXII (1872) 65.

[5] Beschreibung von Arabien. Kopenhagen 1772. 282, 286.

Der Weihrauch des Somalilandes[1] wird zunächst nach den kleinen Seeplätzen Bunder Murayah, Laskhorai (Ras Goree), Bunder Kassim (Gâsem), Ankor (Ungar), gebracht und von da nach Aden, wohin auch die geringe Menge des arabischen Produktes gelangt.

Beschaffenheit. — Die schönste Sorte des Weihrauchs bildet sehr unregelmässige lose, bis einige cm grosse Körner oder mehr in die Länge geflossene Stalaktiten[2], abwechselnd mit kleinen kugeligen, keulenförmigen oder traubenartigen Stücken. Oft sind sie von ansehnlichen Spalten durchsetzt und tragen auch noch anhängende Rinde oder Lappen des braunen Papierkorkes, der die Boswelliastämme auszeichnet. Die Farbe des Weihrauches schwankt zwischen gelblichweiss und blass rötlichweiss. Kleinere, wenig gefärbte Körner sind trübe durchscheinend, die Splitter ziemlich durchsichtig; grösseren fehlt auch, abgesehen von der weisslichen Bestäubung, die Durchsichtigkeit ganz; diese tritt einigermassen ein, wenn man Weihrauch im Wasserbade erwärmt. Die kleinsplitterige Bruchfläche erscheint wachsglänzend. Geringere Sorten sind dunkler, mehr zusammenhängend und mit Pflanzenresten verunreinigt. Das Aussehen beruht wohl mehr auf der Sortierung der Ware, als auf der Abstammung von verschiedenen Boswellia-Arten.

In Wasser zerfällt der Weihrauch und gibt eine neutrale, trübe Flüssigkeit. Schon im Munde wird er knetbar und schmeckt dabei nicht unangenehm aromatisch, bitterlich und schleimig. Deutlicher tritt der angenehme Geruch beim Schmelzen des Weihrauches auf, welches nur unter teilweiser Zersetzung vor sich geht.

Zusammensetzung. — Vorwaltender Bestandteil ist des Harz, welches man durch Ausziehen der Droge mit Weingeist als amorphe Masse erhält, deren alkoholische Lösung sauer reagiert, sich aber mit Ätzlauge bleibend trübt[3].

Das Harz entspricht nach Hlasiwetz[4] der Formel $C^{20}H^{32}O^{4}$; es liefert beim Schmelzen mit Ätzkali nicht Produkte aus der Klasse der Benzolderivate.

Wasser nimmt aus dem Harze den Bitterstoff auf, welcher beim Eindampfen als brauner schmieriger Rückstand erhalten wird, der sich in Äther nur zum geringen Teil löst; der ungelöste Anteil ist auffallend reich an unorganischen Stoffen.

Nach der Behandlung des Weihrauches mit Weingeist bleibt das Gummi mit den Umrissen der ursprünglichen Droge zurück und beträgt

---

[1] Siehe meine Kartenskizze. Ph. Journ. VIII (1878) 805, oder besser die in Révoil's „Voyages".

[2] Der im östlichen Somalilande als Mohr Lafôd bezeichnete Baum, vermutlich der Mohr Mado oder Meddu der Westsomalen, liefert fusslange getropfte Exemplare; Lafod heisst arabisch Streifen (Hunter).

[3] Vergl. auch Hirschsohn, Jahresb. 1877. 177.

[4] Annalen 143 (1867) 312.

durchschnittlich 1/3 ihres Gewichtes. Es verhält sich zu Reagentien, wie das arabische Gummi, rötet jedoch Lakmus nicht entschieden.

Der Weihrauch gibt bis 7 pC ätherisches Öl, welches nach Kurbatow[1] zum grössten Teile aus einem bei 158° siedenden Öle $C^{10}H^{16}$ besteht, das mit Chlorwasserstoff zu Krystallen $C^{10}H^{16}HCl$ zusammentritt. Ich habe aus dem Öle Krystalle von Terpinhydrat erhalten. Wallach zeigte[2], dass das Terpēn des Weihrauches grösstenteils linksdrehendes Pinēn ist.

Beim Einäschern des Weihrauchs bleiben ungefähr 3 pC anorganischer Stoffe zurück.

Geschichte. — Die Namen des Weihrauches in den alten Sprachen beziehen sich auf sein Aussehen beim Ergusse aus der Rinde; Lebonah heisst im Hebräischen weiss, daher das griechische Libanos, das arabische Lubân und das lateinische Olibanum. Doch scheint eine andere Bezeichnung, Thus, von dem Verbum θύειν, opfern, abzustammen.

In der uralten Kultur der Länder zwischen dem Persischen Busen, dem Roten und dem Mittelländischen Meere, mit Einschluss Ägyptens, war Weihrauch das am allgemeinsten und frühesten gebrauchte Genussmittel aus der Klasse des Rauchwerkes. Ägyptische Inschriften und Bilder, welche Dümichen[3] in dem Tempel Deir-el-Bahari am linken Nilufer in Theben (Oberägypten) entziffert und kopiert hat, lehren, dass im XVII. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung eine ägyptische Flotte nach den oben, S. 3 genannten Ländern To-nuter und Pun (oder Puone, Punt) auslief. Auf Befehl der Königin Rama-Ka (Makara oder auch Hatasu, Haschop) brachte die Flotte von dort Ana und lebende Bäume, welche diese Substanz erzeugen, ferner Sandelholz, Aloëholz, Casiarinde, Elefantenzähne, Spiesglanz, Gold, Affen. Ana bedeutet hier aller Wahrscheinlichkeit nach Weihrauch[4], obwohl noch andere Harze und Gummiarten ebenfalls als

---

[1] Annalen 173 (1874) 1.

[2] Ebenda 252 (1889) 101.

[3] Die Flotte einer ägyptischen Königin. Leipzig 1868; auch Dümichen's Historische Inschriften 1869, und dessen „Ägypten" 1880, S. 100, in Oncken's Allg. Weltgeschichte. — Die Inschriften und Bilder gibt ferner Mariette-Bey, Deir-el-Bahari. Leipzig 1877. 40 Seiten und 16 Tafeln. — Die Expedition schildert auch Lieblein, Handel und Schifffahrt auf dem Roten Meere in alten Zeiten. Christiania 1886. 31. Nach S. 21 dieses Werkes waren schon früher dergleichen Fahrten von den Ägyptern unternommen worden.

[4] Die Deutung solcher Ausdrücke wie Ana ist ungemein schwierig. Mariette-Bey (l. c. 17) kommt zum Schlusse, Ana möchte vielmehr Myrrhe gewesen sein, was aber meiner Ansicht nach abzuweisen ist. Die Abbildungen, welche auf den in der obigen Note genannten Tafeln, z. B. 6, 7 und 8 von Mariette, die fraglichen Bäume darstellen, sind zwar ohne Zweifel sehr ungenau; man darf aber doch wohl sagen, dass sie einer Boswellia nicht allzu unähnlich aussehen. Ihre Blätter können an die Fiederblätter der Weihrauchbäume erinnern, nimmermehr aber an die kleinen dreiteiligen Blättchen von Balsamea. 31 jener Bäume wurden, wie die Inschriften und Bilder zeigen, lebend in Kübeln nach Theben gebracht; unter einer Reihe von sieben Bäumen sieht man zwei ungeheure Haufen Ana aufgestapelt. Merkwürdig genug erwähnt auch Columella Weihrauchsträucher, tuream plantam (oben, S. 43, Note 1).

Ana bezeichnet worden zu sein scheinen[1]. Das hieroglyphisch-demotische Wörterbuch von Brugsch (1880) führt demgemäs zahlreiche Sorten von Weihrauch auf.

Auch der uralte hebräische Gottesdienst machte sehr ausgedehnten Gebrauch von dieser Droge[2], welche durch die Phöniker offenbar in reichlicher Menge in Arabien geholt wurde. Der Weihrauch wurde auch zeitweise durch das südarabische Binnenland nach dem Roten Meere geschafft, z. B. nach Gazân (Djazân), den Farsan-Inseln gegenüber, und von da nach dem ägyptischen Hafen Kosseir oder auch weiterhin ganz zu Lande nach Nordarabien und Palästina. Anderseits fand auch schon in früher Zeit Ausfuhr des Weihrauchs nach Persien und Babylonien statt[3]; man kann überhaupt dessen Bedeutung für die frühzeitige Entwickelung des Verkehrs im Gebiete des Roten Meeres im weitesten Umfange nicht hoch genug anschlagen. Schon Theophrast[4] bespricht die bezügliche Thätigkeit der Sabäer; das Weihrauchland, *ἡ λιβανωτόφορος χώρα* libanotofera regio, zwischen 52° 47′ und 52° 23′ Öl. L. (von Greenwich), war im Altertum hoch berühmt, obwohl Strabo und der Verfasser des Periplus bereits wussten, dass auch die Somaliküste Weihrauch liefere[5]. Ohne Zweifel wurde der letztere schon damals nach den arabischen Häfen geschafft und von dort aus weiter versandt, so z. B., wie es scheint, im III. Jahrhundert nach Chr. nach China[6].

Für das hohe Ansehen, in welchem der Weihrauch damals stand, spricht z. B. die Angabe Plutarch's, dass bei der Einnahme Gazas durch Alexander den Grossen 500 Talente Weihrauch und 100 Talente Myrrhe erbeutet und nach Macedonien gesandt wurden. Ebenso der Bericht Herodot's, dass die Araber zu einem jährlichen Tribut von 1000 Talenten Weihrauch an den persischen König Darius verpflichtet wurden[7].

Plinius sowohl als Dioscorides berichteten sehr ausführlich über den Weihrauch, der in Rom freilich nur allmählich beliebt wurde[8], so

---

[1] In einer Inschrift des Tempels von Edfu fand Dümichen (Geographische Inschriften) die bemerkenswerte Angabe, dass das Ana sich zu einem Drittel in Wasser auflöse.

[2] Unter den zahlreichen Stellen der Bibel, welche des Weihrauches gedenken, sind hervorzuheben: II. Mos. c. 30, 34; III. Mos. c. 2, 1 und 16; Jesaias 60, 6; Jeremias 6, 20; S. Matth. 2, 11.

[3] Vergl. die S. 42 erwähnte Schrift Sprenger's S. 212, 218, 219, 230, 264, 282, 284, 297 et seq., 308. Die berühmte Weihrauchstrasse der Karavanen lässt sich mit Hilfe der beigegebenen Karte verfolgen.

[4] Hist. Plantar. lib. IV c. 4 und IX. 4, S. 66 und 143 der Wimmer'schen Ausgabe. — Vergl. auch Sprenger l. c. 301 und A. von Wrede's Reise in Hadramaut, Braunschweig 1870. 37, 98.

[5] Meyer, Botanische Erläuterungen zu Strabo. Königsberg 1852. 137, 139 und Geschichte der Botanik II (1855) 88. — Vergl. weiter Periplus (Anhang), Müller's Ausgabe 264, 265: *Λίβανος ὁ περατικὸς*, Thus transfretanum; Ausgabe von Fabricius 49, 65, 67, 79, 121, 142.

[6] Hirth, Archiv 224 (1886) 878. — Pharmacographia 145.

[7] Rawlinson's Ausgabe II (1858) 488.

[8] Marquardt, Römische Privataltertümer V, 2 (Leipzig 1867) 364 führt Belege an. — Unter den vom Roten Meere her durch Alexandria transitierenden

dass dann allerdings z. B. Nero bei dem Begräbnisse der Poppäa eine ganz ungeheure Menge desselben verbrauchen liess[1]. In Gaza, jetzt Ghazzeh, im Süden Palästinas, wurde eine Eingangssteuer auf Weihrauch erhoben[2].

Im Mittelalter blieb Weihrauch in der römischen und griechischen Kirche in hohem Ansehen; er diente bei den manigfaltigsten Ceremonien, so auch z. B. bei Gottesgerichten, wobei er, nach einer Handschrift des XI. Jahrhunderts aus Rheinau unweit Schaffhausen, auf das glühende Eisen gelegt wurde[3].

Exsudate anderer Boswellia-Arten.

1. Boswellia Frereana *Birdwood*, der Yegaar oder Gekar der Somalen, besonders einheimisch an den Kalksteinwänden des Ahlgebirges im Nordosten der Somaliküste, westwärts nicht über den **46°** (Öl. L. von Greenwich) hinaus verbreitet. Die Blätter und Blüten dieses höchst eigentümlich aussehenden 3 bis **4** m hohen Baumes[4] duften nach Citronen und aus dem Stamme ergiesst sich Luban Mati, Maïdi oder Meiti, welches sich durch feineren Geruch und Abwesenheit des Gummis vom Weihrauche unterscheidet[5]. Luban Mati besteht mehr aus grösseren, unregelmässigen Klumpen als aus sogenannten Thränen. Die gute Sorte heisst daher im arabischen ganz treffend Amshat (Plural von Kamm, mit dessen Zähnen das Luban Mati oft Ähnlichkeit hat), die geringe Dukah, d. h. Abfall, Staub.

Balfour[6] vermutet, dass das Harz des von ihm aufgefundenen Balsamodendron socotranum mit Luban Mati übereinstimmen möge.

2. Boswellia papyrifera *Richard*, „Angouah", wächst in Menge in den Bergwäldern Westabessiniens, in den obern Flussgebieten des Mareb, Takazzie und Bahr-el-Asrak (Blauer Nil) oder Abai, nicht im Somaligebiete[7],

---

Spezereien fehlen auffallend genug Weihrauch und Myrrhe (siehe Anhang, Alexandrinische Zolltafel), obwohl sie im Periplus genannt werden.

[1] Plinius, Hist. nat. XII. 41. Littré's Ausgabe S. 489.

[2] Marquardt, l. c.

[3] S. oben, Runge, S. 43, Note 3.

[4] Birdwood l. c. S. 146, Tab. 32; auch (weniger schön) in Cooke, Report on the Gums, resins etc. in the India Museum, London 1874, S. 151 und Tab. 4. — Diese Art ist zu Ehren des Sir Bartle Frere benannt, darf also nicht Freereana heissen (wie bei Engler, in De Candolle Monogr. IV, 31).

[5] Ausführlicheres in meinem Aufsatze in Ph. Journ. VIII (1878) 805, oder Jahresb. 1878. 170, ferner Pharmacographia 148. An diesen Stellen ist die Ansicht vertreten, dass Luban Mati das ursprüngliche Elemi (s. dieses, S. 89) gewesen sei. So wird es auch geradezu genannt von Révoil (S. 14) 277.

[6] Transactions of the R. Soc. of Edinburgh, Vol. XXXI, 1888. Botany of Socotra 54, 443 und Tab. XII.

[7] Abbildung in Richard, Tentamen Florae Abyssinicae I (1847) Tab. 33; Baillon, Hist. des Plantes V, Fig. 280. — Beschreibung: Kotschy, Mitteilungen der Geogr. Gesellschaft, Wien 1857. 169, Engler, l. c. Monogr. 34.

wohl aber, nach Pechuël-Loesche[1] merkwürdigerweise vereinzelt im Herrero-Lande in Westafrika (20° S. Br.).

Das Harz dieses Baumes wird nicht gesammelt und stellt keineswegs, wie früher angenommen wurde, eine Weihrauchsorte dar, sondern scheint nur aus Harz und ätherischem Öle zu bestehen.

3. Boswellia thurifera *Colebrooke* (B. glabra *Roxburgh*, B. serrata[2] *Stackhouse*), der Salai oder Salphal Centralindiens, gibt einen terpentinartigen Harzsaft von Weihrauchgeruch, der nach Jahresfrist erhärtet und in den nördlichen und centralen Ländern Indiens gelegentlich statt Weihrauch dient. Nach brieflichen Berichten von Dymock[3] in Bombay (25. Juni 1879) ist jedoch dieses Produkt selbst dort kaum zu finden. Es ist daher unrichtig, von „indischem Weihrauch" zu sprechen, welcher aus Indien selbst stamme.

4. Die von Balfour (l. c. 49, 441 und Tab. IX, X, XI) auf Socotra gefundenen Boswellia Ameero *Balf. fil.*, B. olongata und B. socotrana geben dem Weihrauche ganz ähnliche Gummiharze, welche jedoch wenig gesammelt werden.

Asa foetida. — Asant. Stinkasant. Teufelsdreck.

Abstammung. — Diese Droge wird von mannshohen, ausdauernden Umbelliferen aus der Abteilung Peucedaneae geliefert, welche Baillon[4], wohl nicht mit Unrecht, geradezu dem Genus Peucedanum einverleibt. Die betreffende Pflanzengruppe ist bezeichnend für die ausgedehnten Wüsten zwischen dem Persischen Golfe, den grossen westasiatischen Salzseen und Nordindien. Der Asantgeruch kommt mehreren dieser grossen Doldenpflanzen zu, unter denen hauptsächlich die folgenden in Betracht kommen.

1. Ferula Scorodosma *Bentley* and *Trimen* (Syn. Scorodosma foetidum Bunge. — Ferula Asa foetida L in Boissier, Flora orientalis II. 994.[5] — F. foetida Regel. — Peucedanum Asa foetida Baillon?) Diese bis über 2m hohe, mächtige, schön gelb blühende Dolde wächst gruppenweise und in den wenigen Wochen der Dauer ihres steif aufrechten Stengels auf unabsehbaren Strecken förmliche Wäldchen bildend, in den Steppen zwischen dem Persischen Meerbusen und dem Aralsee und zwar ausschliesslich auf kieselsandigem Boden mit wasserdichtem, salzreichem Untergrunde. Im südlichen Teile Persiens erreicht Scorodosma nicht ganz

[1] „Ausland" 1887. 889.

[2] Unter diesem Namen abgebildet von Berg und Schmidt, Taf. XIV, c.

[3] Vergl. auch dessen Materia med. of Western India. Bombay 1885. 152. — Zimmer, Altindisches Leben 1879. 28, 69.

[4] Botanique médicale (1884) 1039. Auch E. Regel will Peucedanum, Scorodosma und Dorema (mit Ferula) vereinigen. Bot. Jahresb. 1878 II. 112, 113, 929: Übersicht der Asantpflanzen.

[5] Regel erblickt in Boissier's Pflanze eine besondere Art, welche demnach mit Holmes, Ph. Journ. XIX (1888) 43, 367 als Ferula Asa foetida *Regel* zu bezeichnen wäre.

das Gestade des Persischen Busens, sondern hält sich hier mehr an Hochregionen von ungefähr 1000 m über Meer, während die centralpersischen und aralokaspischen Standorte zum Teil mehrere hundert Meter tiefer liegen.

Zwischen Kaspi- und Aral-See, in der Hochsteppe Ust-ürt (Uesst-Jurt, bis 160m über Meer), fehlt Scorodosma, findet sich aber von den persischen Südprovinzen an, durch die ausgedehnten Steppenländer bis an die chinesischen Grenzgebirge[1] und an den Ssyr-Darja (Jaxartes), vorausgesetzt, dass die Asantpflanzen dieses weiten Gebietes überall Scorodosma sind. Am reichlichsten scheinen sie in der Region zwischen Turschiz, Herat und Chiwa vorhanden zu sein, d. h. ungefähr zwischen 58° und 62° östl. von Greenwich, in 35° bis 42° N. Br. Zum Teil ganz andere klimatische Verhältnisse müssen wohl in den Gegenden um Yezd (32° N. Br.), Kirmân (30° nördl.), Sirdjan (30½°), Abadäh (31°) und in Luristan herrschen, in welchen auch Asantdolden ausgebeutet werden[2].

Wo der Kieselboden in die noch ärmere Lehmwüste übergeht, fehlt Scorodosma und ist durch andere verwandte Umbelliferen, vorzüglich Ferula persica Willd. (Ferula Asa foetida Hope 1784) ersetzt. Den Ssyr-Darja überschreitet das Scorodosma nicht.

Die fleischige, stark beschopfte Wurzel, einfach von der Gestalt und Grösse einer Rübe oder schenkeldick und sparrige Äste aussendend, entwickelt sich während einer Reihe von Jahren und treibt endlich[3] einen, bis gegen 2 m im Durchmesser erreichenden, blaugrünen, flaumigen Blätterbüschel, welchen Aitchison mit einem riesigen Kohlkopfe vergleicht; seiner Schätzung nach zeigt sich jeweilen nur einer unter hundert der letzteren befähigt, den blühbaren, wenig beblätterten Stengel zu treiben. Bei Buchara erscheint dieser, nach Borszczow, gegen Ende März, bei Herat, nach Aitchison, einen Monat später. In wenigen Wochen reifen die behaarten Früchte, worauf die Stengelblätter und die grossen, wiederholt dreiteiligen Niederblätter welken und die Pflanze mit Einschluss der Wurzel abstirbt[4]. Der markige, nicht hohle Stengel bleibt wohl noch kurze Zeit stehen, aber im Laufe der ersten Hälfte des Sommers verschwindet jede Spur der oberirdischen Organe. Die Afghanen verzehren sehr gerne besonders die inneren Teile jener „Kohlköpfe“ und die Schafe lieben ebenfalls die Blätter der Asantpflanze, welche freilich der Milch den kräftigsten Knoblauchgeruch[5] mitteilen.

---

[1] Leutner, Jahresb. 1872. 143.

[2] Stolze und Andreas; s. oben, S. 16, Note 1.

[3] Aitchison, Ph. Journ. XVII (1886) 465, 474. — Auch mündliche Berichte, August 1888.

[4] Heldreich, Verhandlungen des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1882 XX, schildert sehr ähnlich das rasche Wachstum der südeuropäischen, bis 3 m hohen Ferula communis L., deren oberirdische Teile nicht jedes Jahr zur Entwickelung gelangen. Bei Beginn der Fruchtreife stellen sich zahllose Insekten ein.

[5] Skórodon Knoblauch, osmé Geruch.

Scorodosma, 1841 durch Lehmann östlich vom Aralsee und in den Karadagh-Bergen unweit Samarkand entdeckt, 1858 und 1859 von Bunge auch bei Herat beobachtet, ist von letzterem[1] genauer beschrieben worden, doch sind die obigen ausführlichen Berichte über die Pflanze und ihre Verbreitung, nebst sehr schönen Abbildungen, hauptsächlich Borszczow[2] zu verdanken, welcher zwar auch nicht Augenzeuge der Gewinnung des Asants war. Als solcher (1885) schildert dagegen Aitchison die gleiche Pflanze und die Einsammlung ihres Produktes („Anguza") in der Umgegend von Herat.

2. Peucedanum Narthex *H. Baillon* (Ferula Narthex *Boissier*), eine zweite Asantpflanze, hat Falconer 1838 im Thale von Astor am Hasora, einem Zuflusse des oberen Indus, im westlichen Tibet (35° N. Br.) entdeckt und Narthex Asa foetida genannt. Er pflegte sie in dem von ihm geleiteten botanischen Garten zu Saharanpur (nördlich von Delhi, in 29° N. Br.) und sandte sie dem Edinburger Garten, wo 1859 ihre Früchte zur Reife gelangten. An dem blühenden Schafte des P. Narthex stehen kurze, blattwinkelständige Dolden in einfacher, pyramidaler Anordnung, aber später zeigt der Fruchtstand infolge der Streckung und reichlichen Auszweigung der fruchttragenden Axen das gewöhnliche Aussehen anderer Umbelliferen[3]. Anfangs sind die mittleren Stützblätter des Blütenstandes bei P. Narthex sehr auffallend, da sie aus einer breiten Scheide ohne Spitze bestehen, doch bleiben sie schon bei den obersten, wie auch bei den später entstehenden Dolden zurück. Solche Scheiden fehlen bei Scorodosma, dessen Dolden an der Spitze des einfachen Stengels zusammengestellt sind. In Persien ist P. Narthex nicht nachgewiesen, wohl aber in Afghanistan (unten, S. 56).

3. Als Peucedanum Jäschkeanum *H. Baillon* (Ferula Jäschkeana *Vatke*) wird zu benennen sein die von E. Regel und Schmalhausen[4] unter dem Namen Ferula foetidissima beschriebene, am allerstärksten riechende und harzreichste der hier in Betracht kommenden Asantpflanzen. Diese Art ist einheimisch in Kaschmir und den Bergen von Kokand (ungefähr 71° östlich von Greenwich). Von Scorodosma unterscheidet sich P. Jäschkeanum besonders durch viel deutlichere Ölräume in der Fugenfläche (Commissur) der Früchte, sowie durch herablaufende Blattabschnitte.

---

[1] Reliquiae Lehmannianae 1851.

[2] Die pharmaceutisch wichtigen Ferulaceen der aralo-kaspischen Wüste. Petersburg 1860. 40 Seiten in Quart und 8 Tafeln in Folio. — Vergl. auch Bentley and Trimen, Taf. 127.

[3] Bentley and Trimen, Taf. 126, geben eine gute Abbildung der Narthex zu Beginn der Blütezeit, und Holmes, Ph. Journ. XIX (1888) 23, 367, schildert auch das spätere Aussehen der Pflanze, welches hier selbst in dem dürftigen Bilde genügend ausgeprägt ist. — Narthex ist (1889) unter dem Namen Scorodosma zu kaufen von Haage und Schmidt in Erfurt und gedeiht in Deutschland ohne Schwierigkeit.

[4] In der oben, S. 52, Note 4 angeführten Übersicht: auch Bot. Jahresb. 1881 II. 654, sowie Baillon, Bot. méd. 1043. — Vergl. ferner Holmes, Ph. Journ. XIX (1888) 368.

Ob dieses Peucedanum zur Gewinnung von Asa foetida dient, ist nicht ermittelt. Nach den Erörterungen von Holmes (S. 52 und 54) jedoch sollen P. Jäschkeanum und Ferula foetidissima keineswegs identisch sein.

Peucedanum alliaceum *H. Baillon* (Ferula Asa foetida *Boissier* et *Buhse*, F. alliacea *Boissier*), in den ostpersischen Provinzen Chorassan und Kerman, sowie besonders, nach Borszczow, auch die Früchte der Ferula teterrima *Karelin* et *Kirilow*, einer noch wenig bekannten, weit nördlicher in der Dsungarei vorkommenden Umbellifere, riechen ebenfalls sehr stark wie Scorodosma.

Bildung der Droge. — Der milchige Saft, welcher nach dem rasch erfolgenden angemessenen Eintrocknen die Asa foetida darstellt, ist in sehr langen, einfachen Schläuchen enthalten, die sehr zahlreich im Rindenparenchym zu meist einfachen, konzentrischen Reihen geordnet, Wurzeln und Stengel durchziehen; in den letzteren kommen aber auch engere Schläuche im Marke vor und den Blättern fehlen solche ebenfalls nicht. Tschirch[1] hat in eingehender Weise gezeigt, dass diese Behälter schizogenen[2] Ursprunges sind; der Saft, von welchem sie erfüllt sind, entsteht in den kleineren Zellen, Secretionszellen, welche die ersteren ringsum als eine einreihige Scheide umfassen. In der gesamten Familie der Umbelliferen, wie auch in den Compositen, scheinen die Emulsionen und Auflösungen von Harzen, Gummi und ätherischen Ölen immer in secretführenden Intercellularräumen von der geschilderten Art enthalten zu sein.

Gewinnung. — Am reichlichsten bildet sich die Asa foetida in den gewaltigen Wurzeln; schon der holländische Arzt Jacob Bontius[3] gab 1629 an, dass die Droge aus den Wurzeln von zwei Pflanzen in Südpersien zwischen der Stadt Lara, unweit der Küste, und dem Hafen Gamrum, jetzt Bender Abassi, gewonnen werde.

Die eingehendsten Berichte aus diesen Gegenden rühren her von dem ausgezeichneten Reisenden Engelbert Kämpfer, welcher in der persischen Südprovinz Laristan, der Insel Kischm (Dschism) gegenüber, Zeuge der Einsammlung von Asa foetida war. Die von ihm genannte Stadt Congo ist vermutlich der kleine Hafen Bunder Kongo der heutigen Karten. In den Bergen zwischen dieser und dem Flusse Cuur (Schiur oder Div Rud) scheint Kämpfer Asantsammler in voller Thätigkeit getroffen zu haben und ebenso unweit Disguun, einem Platze, den ich nicht aufzufinden vermochte. Mit Bezug auf diesen schilderte Kämpfer die von ihm beobachtete Pflanze Asa foetida disgunensis, dort Hingiseh genannt. Wenn ihre Blätter, ungefähr Mitte April (bei Herat erst im Juni, Ait-

---

[1] Archiv 224 (1886) 817—844; mit zahlreichen Abbildungen, auch dessen Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 479, 503.

[2] Grundlagen 221. — De Bary, Anatomie 210, 462.

[3] An account of the diseases, natural history and medecines of the East Indies. London 1769. 171.

chison), zu welken beginnen, stellen sich die Hirten in den Gegenden ein, wo die Pflanze in grösster Menge wächst, lockern den Grund rings um den oberen Teil der Wurzel auf, legen sie zum Teil blos, häufen aber ringsum die abgeschnittenen Blätter und Stengel und andere Pflanzen auf. Dieses durch Steine festgehaltene Dach schirmt die Wurzel vor Wind und Sonne, bis die Asantsammler Ende Mai sie wieder entblössen. Sie schneiden alsdann von dem mit einem dichten Schopfe von Blattresten versehenen Wurzelkopfe eine dünne Scheibe weg und kratzen mit eisernen Spateln zwei Tage später die auf der Wundfläche angesammelte Milch, „Schir", los. Nachdem die wieder sorgfältig bedeckte Wurzel einige Tage geruht, wird sie noch zweimal in gleicher Weise angeschnitten und bleibt hierauf wieder 8 bis 10 Tage unberührt. Nachher liefert sie während der zwei oder drei folgenden Monate eine dickere, vermutlich harzreichere Milch „Pispaz". Letztere ist die gute Asa foetida, während die dünnere Schir mit Erde gemischt eine geringere Sorte darstellt.

Diese Art der Gewinnung ist 1687 von Kämpfer[1] unweit der südpersischen Küste, 2 bis 3 Parasangen (Parasange ungefähr 6 km) landeinwärts beobachtet und sehr anschaulich abgebildet worden. Sie wurde damals durch Einwohner der Stadt Disgun und durch Hirten von der jenseitigen arabischen Küste betrieben; nach Haussknecht's schriftlicher Mitteilung wird noch jetzt in der gleichen Weise Asa foetida in den Bergthälern zwischen Isfahan und Schiras gesammelt. 1857 war der Stabsarzt Bellew[2] bei Kandahar in Afghanistan Augenzeuge der Einsammlung der Asa. Man hebt dort nicht Querscheiben von der Wurzel ab, sondern bringt Einschnitte in ihrem oberen Teile an; die Milch erstarrt teils zu ansehnlichen Klümpchen, fliesst aber auch zum Teil in die Grube, welche man vorher rings um die Wurzel aushöhlt. Die stärksten Wurzeln geben bis 1 kg Asa foetida, welche meist mit Mehl oder Gyps gemischt wird. 1872 traf Bellew zwei Formen der Asantpflanze (Narthex und Scorodosma?) in den Grassteppen von Afghanistan und Chorassan. Der mächtige Afghanenstamm der Kakarr, welcher seine Zelte über das Land zwischen Kandahar und Herat ausbreitet, sammelt nach Bellew ausschliesslich in dieser Gegend Asa foetida, „Anguza". Damit stimmen auch die Erkundigungen überein, welche Dymock in Bombay durch A. F. Adams, einen in Kohkoran unweit Kandahar stationierten Militärarzt, einziehen liess[3]. Mehrfache Nachfragen ergaben, dass (im Widerspruche mit den obigen Angaben Bellew's) bei Kandahar gegenwärtig keine Asa foetida gesammelt werde, sondern nur in der Gegend zwischen

---

[1] Amoenitates exoticae. Lemgoviae 1712. 535—552. — Kämpfer's (l. c. 536 abgebildete) Exemplare der „Asa foetida disgunensis" (die heute noch im British Museum liegen) hält Holmes, Ph. Journ. XIX (1888) 43 für Scorodosma.

[2] Journal of a mission to Afghanistan. London 1862. 270 und „From the Indus to the Tigris". London 1874. 101, 102, 286, 321 etc.

[3] Der Brief von Adams an Dymock vom 22. Juli 1879 liegt im Original vor mir.

Herat und Girishk (im Helmundthale, $31^1/_2$° N. Br.), und zwar durch die Khakar Pathans.

Hauptstapelplatz der Asa ist Bombay, wo in der That die am höchsten bezahlte Sorte aus Kandahar (d. h. wohl eigentlich aus den Gegenden unweit Herat über Kandahar) in Ziegenfellen, doch nur in geringer Menge, eingeführt wird; diese „Kandahari-Hing" ist nur reichen Leuten in Indien als Gewürz zugänglich und keineswegs immer zu haben. Die nach Europa bestimmte Ware wird entweder durch persische Händler aus der Provinz Laristan unter dem Namen Anguzeh i Lari nach Bombay gebracht oder kommt aus Afghanistan über den Bolanpass (30° N. Br.) und auf dem Indus nach Bombay[1].

Nach brieflichen Mitteilungen (Dezember 1873) von Prof. Haussknecht in Weimar wird Scorodosma im grossen Massstabe bei Herat und im April bis Juli auf Asa foetida benutzt. Auch Wood[2] traf die Asantpflanze in sorgfältigster landwirtschaftlicher Pflege in Sighan (Sykan, Saigan, 35° 10′ N. Br. und 67° 40′ Ö. L.) zwischen Kabul und Balkh.

Schon zu Kämpfer's Zeit[3] wurde erörtert, ob die Asa aus Persien oder diejenige aus Herat vorzuziehen sei; er vermochte weder in der Ware noch in der Stammpflanze einen Unterschied zu erkennen.

Es scheint also wohl, dass man in Peucedanum Scorodosma die Pflanze erblicken darf, welche in der Regel Asa foetida in den Handel liefert. Dymock berichtete mir (10. April 1884), dass dieses von P. Narthex nicht anzunehmen sei, aber nach dessen neueren Erkundigungen[4] wird doch im westlichen Afghanistan P. Narthex ausgebeutet.

Eigenschaften. — Der anfangs weisse Milchsaft der Asa-Pflanzen nimmt an der Luft sehr bald eine oberflächliche zart rote, dann rotviolette, später in braun übergehende Farbe an, welche sich in der käuflichen Ware nur bis zu geringer Tiefe fortgeschritten zeigt, so dass der wachsglänzende Kern weiss bleibt.

Die Farbe der Asa wechselt demgemäs sehr von schmutzigem grau bis dunkel violettbraun; auf frischer Bruchfläche laufen sowohl die Masse als die Körner oder Mandeln an der Luft sehr bald schön rötlich, dann bleibend braun an. Das Auftreten der roten Färbung wird nicht durch Wasser, wohl aber durch Chlor beschleunigt, während konzentrierte Salzsäure und noch besser Salpetersäure (sp. G. 1.18) eine stellenweise prächtig malachitgrüne Färbung hervorrufen. Wird Asa foetida mit Ammoniak übergossen, so nimmt letzteres bei ruhigem Stehen gelbliche Farbe und eine nicht sehr deutliche bläuliche Fluorescenz an.

---

[1] Dymock, Ph. Journ. V (29. Mai 1875) 945 und VIII (11. Aug. 1877) 102, sowie Mat. med. of Western India 1885. 386.
[2] Journey to the source of the river Oxus. London 1872. 131.
[3] Amoenitates 544.
[4] Mat. med. of Western India 386. — Vergl. auch Ph. Journ. XVIII (1888) 794.

Die beste Sorte, Asa foetida in granis, besteht aus sehr ungleichen, gerundeten, bis 3 cm grossen Körnern oder abgeplatteten Stücken, welche je nach dem Grade ihrer Weichheit zusammenkleben oder nicht. Im Innern sind sie wie Wachs schneidbar, in nur wenig höherer Temperatur erweichend und klebend, in der Kälte spröde und ein Pulver liefernd, das mit Wasser leicht eine Emulsion gibt. Die reinsten Körner zeigen sich unter dem Mikroskop gleichmässig und hinterlassen beim Verbrennen nur ungefähr $^3/_4$ pC Asche. In Bombay für den europäischen Markt ausgesuchte gute Ware gab mir 8.71 pC Asche.

Die gewöhnliche Sorte, Asa foetida amygdaloïdes. s. in massa, enthält in einer mehr körnigen Grundmasse einzelne grössere oder kleinere, der vorigen Sorte entsprechende Stücke eingebettet, begleitet von Beimengungen, welche oft die Hälfte des Gewichtes betragen und aus Erde, kohlensaurem Calcium, krystallinischem Gyps, Wurzelscheiben und Stengelresten bestehen. Solche Zusätze sind begreiflich, wenn es nicht angeht, die in frischem Zustande allzu dünnflüssige Asa an Ort und Stelle angemessen eintrocknen zu lassen, um sie bequem versenden zu können. In Bombay wird allzu weicher, oft noch flüssiger Asa Gummi beigemengt.

Der höchst eigentümliche Geruch des Stinkasants erinnert an Knoblauch, bei vorsichtigem Schmelzen an Benzoë, wie denn überhaupt der unangenehme Geruch der Asa foetida bald in feines Aroma umschlägt, sobald das ätherische Öl abdestilliert wird. Der Geschmack ist sehr widerlich, scharf bitter und aromatisch, lange anhaltend.

Zusammensetzung. — Das Verhältnis der Bestandteile der Asa wechselt sehr stark; im frischen Safte scheint oft das Harz zurückzutreten, so z. B. lieferte mir die oben genannte Kandaharsorte, welche ich Dymock verdankte, nur 10.8 pC Harz neben 47.9 Gummi, während eine gewöhnliche gute Ware 71.4 pC Harz gab. Die flüssige Beschaffenheit des ursprünglichen Saftes ist wohl mehr durch das Öl als durch Wassergehalt bedingt. So sehr auch jenes bei dem Trocknen abnehmen muss, so erhält man doch aus der Asa foetida in trockenen Körnern oder Massen leicht noch 6 bis 9 pC Öl.

Die alkoholische Lösung des Harzes hinterlässt auf Filtrierpapier einen roten Fleck; sie reagiert sauer und gibt mit weingeistigem Bleizucker einen nicht eben reichlichen Niederschlag. Nach gehörigem Auswaschen mit Weingeist vermittelst warmer, sehr verdünnter Schwefelsäure zersetzt, gibt der Niederschlag eine geringe Menge Ferulasäure. Anfangs stark nach Vanille riechend, wird die Säure durch mehrmaliges Umkrystallisieren aus siedendem Wasser endlich in geruchlosen und geschmacklosen weissen Blättchen oder Prismen von saurer Reaktion erhalten, welche bei 168° schmelzen, aber nicht sublimiert werden können. Die Ferulasäure bildet mit den Alkalien und mit Silberoxyd gelb gefärbte Salze. In Eisenchlorid erzeugt schon die geringe, bei gewöhnlicher Temperatur in Wasser lösliche

Menge der Säure einen gelbbraunen Niederschlag.[1] Die Ferulasäure $C^6H^3<{OCH^3 \atop OH}>CH:CH.COOH$ lässt sich erhalten aus dem Vanillin $C^6H^3(CHO)OCH^3(OH)$ und steht in nächster Beziehung zu der mit ihr homologen Eugetinsäure $C^6H^2(C^3H^5)OH.OCH^3.COOH$, sowie zu der Zimtsäure $C^6H^5.CH:CH.COOH$.[2]

Der in weit überwiegender Menge vorhandene amorphe, braunrote Anteil des Asantharzes ist ebenfalls von saurer Natur. Mit Kali geschmolzen liefert er Resorcin $C^6H^4(OH)^2$, bei der trockenen Destillation Öle von grüner, blauer und violetter Farbe, nebst Umbelliferon $C^9H^6O^3$ (siehe unten, S. 65), letzteres jedoch nur etwa 1/4 pC des Harzes betragend[1].

E. Schmidt zeigte 1885, dass die Asa foetida an Äther eine geringe Menge Vanillin abgibt[3].

Das Gummi, d. h. der in Weingeist unlösliche Anteil der Asa foetida, gibt an Wasser nur sehr wenig ab; die Hauptmasse quillt darin nicht einmal auf. Der erstere Anteil liefert eine Lakmus nicht rötende Lösung, in welcher durch neutrales Bleiacetat kein Niederschlag hervorgerufen wird. Vermutlich ist im frischen Safte nur der geringste Teil des Gummis in Auflösung vorhanden.

Der Rückstand, den man nach der Behandlung der Asa foetida mit Weingeist und mit Wasser erhält, liefert mit Salpetersäure keine Schleimsäure; er ist, wenigstens zum Teil, löslich in Ätzlauge und wird daraus durch Säuren wieder in Flocken gefällt. Hiernach unterscheidet sich dieser Bestandteil der Asa sehr von Gummi. Bei den gewöhnlichen Sorten finden sich übrigens in jenem Rückstande auch anorganische Beimengungen reichlich, z. B. Gyps und Calciumcarbonat.

Das Öl der Asa foetida lässt sich sehr wohl aus kupfernen Blasen destillieren. Es ist hellgelb, von durchdringendem und lange haftendem Asantgeruche, ohne Reaktion auf Lakmus, schmeckt erst milde, dann kratzend und wirkt äusserlich nicht scharf. An der Luft nimmt das Asantöl saure Reaktion an, verändert seinen Geruch und gibt, wie übrigens auch schon das Gummiharz selbst, Schwefelwasserstoff aus. Zu verschiedenen Zeiten frisch bereitetes Öl zeigte mir bei 25° sp. G. = 0.9515 und drehte im Wild'schen Polaristrobometer 13 bis 19° rechts bei 100 mm Säulenlänge.

Das Öl ist frei von Sauerstoff und Stickstoff, enthält aber 20 bis 25 pC Schwefel. Es beginnt bei 135° bis 140° zu sieden und gibt dabei unter stetiger Veränderung des Siedepunktes Schwefelwasserstoff aus. Der Schwefel lässt sich nachweisen, indem man das Oel mit weingeistigem Natron aufkocht; nach dem Abdunsten des Alcohols färbt sich die ab-

---

[1] Hlasiwetz und Barth, Annalen 138 (1866) 61; Jahresb. 1866. 95.
[2] Tiemann, Berichte 1878. 649.
[3] Archiv 224 (1886) 534; Jahresb. 1886. 100.

gekühlte wässerige Flüssigkeit mit Natriumnitroprussid vorübergehend violett. Dieser Versuch gelingt auch schon mit der Droge selbst. Ein mit weingeistiger Bleizuckerlösung bestrichener Papierstreifen, den man in ein Glas mit Asantöl hängt, wird in einigen Stunden schwarz und ebenso Quecksilber, welches man mit dem Öle schüttelt.

Mit Weingeist verdünnt, liefert das Öl auf Zusatz von weingeistigem Sublimat einen weissen schwefelhaltigen Niederschlag.

Die bei der Rectification zuerst übergehenden Anteile des Öles geben bei äusserst vorsichtiger Oxydation mit kalter Salpetersäure (1.18 sp. G.) eine geringe Menge einer krystallisierbaren sehr zerfliesslichen Sulfonsäure. Durch energische Oxydation werden riechende Fettsäuren gebildet.

Die Siedetemperatur des Öles steigt wiederholt in unregelmässigster Weise; zuletzt erhält man etwa bei 300° in ziemlicher Menge einen Anteil von schön dunkelblauer Farbe. Dieser Erscheinung begegnet man bei der Rectification mehrerer anderer Öle ebenfalls.[1] Es ist nicht ermittelt, ob solchen blauen Ölen überall die gleiche Zusammensetzung zukommt. Asantöl, welches man in zugeschmolzener Röhre bis gegen 300° erhitzt, nimmt nicht die blaue Farbe an.

Asa des Peucedanum alliaceum.

Nach Bombay gelangt auch eine besondere, teurere Art Asa foetida unter dem Namen Hing aus Abushaher. Dymock's[2] Ermittelungen zufolge wird diese Hing-Asa unweit Yezd in Chorassan, sowie in der Provinz Kerman, von dem schon oben, S. 55 genannten Peucedanum alliaceum gesammelt und, mit Stücken der Wurzel reichlich vermischt, als weiche Masse in Ziegenfellen, zu je ungefähr 1 Centner, oder in Tönnchen verpackt, aus persischen Häfen, besonders Abushir (auch Bender Buschehr oder Bushir genannt) und Bender Abassi verschifft.

Die mir von Dymock gesandte Probe dieser Ware, welche nicht nach Europa ausgeführt wird, ist, von den Wurzelresten abgesehen, eine dunkelbraune schmierige Masse, welche einen sehr unangenehmen, von der gewöhnlichen Asa foetida abweichenden Geruch darbietet; ihr Öl ist ebenfalls schwefelhaltig[3], das Harz liefert hingegen nach Hirschsohn[4] kein Umbelliferon. Diese Hing-Asa finde ich übereinstimmend mit der mir vorliegenden, von Guibourt in seiner Histoire des Drogues simples III. (1850) 223 beschriebenen Sorte, welche Vigier[5] als Asa foetida nauséeux bezeichnet, nur mit dem Unterschiede, dass letztere jetzt nicht mehr weich ist. In Bombay wird die Hing-Asa nach Dymock mit

[1] Flückiger, Ph. Chem. II (1888) 379, 410; vergl. auch bei Galbanum (S. 66), Radix Pimpinellae und Flores Chamomillae.

[2] Mat. med. of Western India 381.

[3] Siehe meine Notiz in Ph. Journ. VI (20. Nov. 1875) 401.

[4] Archiv 213 (1878) 309, 310.

[5] Gommes-résines des Ombellifères. Paris 1869. 32.

Gummi verfälscht, die reine Ware dort aber hoch geschätzt und in den Sanitäts-Anstalten der Regierung ausschliesslich gehalten. Im Gegensatze dazu heisst die nach Europa gehende Asa aus Afghanistan und Südpersien Hingra.

Geschichte. — Ob unter Silphion und Laser der alten Welt unsere Asa foetida zu verstehen ist, wie man bisweilen behauptete, lässt sich nicht beweisen[1]. Laser steht unter orientalischen Gewürzen in der Liste[2] der römischen Zollstätte in Alexandrien aus den Jahren zwischen 176 und 180 nach Chr.

Im Mittelalter waren die Reisenden und Geographen Persiens und Arabiens mit der Asa foetida wohl bekannt. Istachri[3] führte im X. Jahrhundert an, dass diese in der Wüste zwischen Seistan und Makran, also wohl zum Teil im nördlichen Beludschistan, reichlich gesammelt werde und als Gewürz diene. Mehr nordöstlich, in der Richtung nach Kandahar, liegt die Gegend von Kaleh Bust, nämlich am Zusammenflusse des Argandab und Hilmend, 31 bis 32° N. Br., wo nach den Berichten Edrisi's[4] im XII. Jahrhundert Asa foetida, „Hiltit", in erstaunlicher Menge gesammelt wurde. Der Hauptschriftsteller der Araber über Heilmittellehre, Ibn Baitar, gedenkt nach El Bekri's Angaben aus dem Jahre 1068 der Asa foetida als eines geschätzten, viel gebrauchten Mittels[5], ebenso im XI. und XII. Jahrhundert die Mediciner der Schule von Salerno, wie z. B. Constantinus Africanus und Platearius[6]. Als Einfuhrartikel des italienischen Handels findet sich Asa foetida in einem Zolltarife der Stadt Pisa[7] vom Jahre 1305 und der Weg, den die Droge damals einschlug, ist angedeutet durch die Stelle, welche die Asa foetida unter den Waren erhielt, von welchen in Aden um 1270 ein Durchgangszoll erhoben wurde[8].

---

[1] Vergl. Schroff in Buchner's Rep. für Ph. XI (1862) 145. — Déniau, le Silphium (Asa foetida). Paris 1868. 160 etc. — Oersted, Remarques pour servir à l'interprétation de la plante célèbre . . . connue dans l'antiquité sous le nom de Silphium, Copenhague 1869. — Cauvet, Bull. de la Soc. bot. de France XXII (1875) 23. — Flückiger, Das Nördlinger Register, Archiv 211 (1877) S. 114, Note 96. — Journ. de Ph. XXVII (1878) 468. — Ibn Baitar, Leclerc's Ausgabe I. 144.

Haussknecht hält Silphium oder Laser für das nur ganz schwach nach Asant riechende Produkt der Umbellifere Endjedan, arabisch Hiltit el tagil, welche im Kuh Daena, dem höchsten Gebirge Luristan's, reichlich wächst. Die von Haussknecht gesammelten Exemplare der Pflanze gingen verloren.

[2] Diese findet bei Meyer, Gesch. der Bot. II (1855) 167. — Vergl. Anhang Alexandrin. Zolltafel.

[3] Buch der Länder. Übersetzt von Mordtmann. Hamburg 1845. 111. — Auch Meyer, Gesch. der Bot. III (1856) 283. — Vergl. Anhang.

[4] Géographie d'Edrisi. Traduite par Jaubert I (1836) 450, auch Meyer III 298.

[5] Leclerc, Histoire de la médecine arabe I (1874) 553 und dessen Ausgabe von Ibn Baitar (Anhang) I. 447.

[6] Letzterer in „Circa instans". (Siehe Anhang.)

[7] Bonaini, Statuti inediti della città di Pisa III (1857) 106.

[8] Reisebeschreibung des Ibn-el-Mojawir, genannt Tarikh-el-Mostabsir, erwähnt von El Khuzraji, dem Geschichtsschreiber von Yemen. Miles, Procee-

Sonst trifft man in der mittelalterlichen Litteratur diese Droge im ganzen wohl nicht so oft als Galbanum, Sagapenum[1] und Opopanax[2].

Die Abstammung des Wortes Asa, welches in Übereinstimmung mit Kämpfer Asa, nicht Assa zu schreiben ist, bleibt ungewiss; es scheint wohl erst von Europäern (Schule von Salerno?) gebildet worden zu sein. (Vergl. auch bei Benzoë.) Bei den alten arabischen Schriftstellern hiess die Asa, wie noch jetzt in Persien, Anguseh, auch Hiltit. Kämpfer führt die Bezeichnungen Hingiseh, Hiing und Husjeh an, welche, wie auch wohl das Wort Asa, auf das persische Anguseh zurückzuführen sind.

Galbanum. — Mutterharz.

Abstammung. — Als Stammpflanze dieser Droge ist am sichersten bekannt das nordpersische Peucedanum galbanifluum *H. Baillon*[3] (Ferula galbaniflua *Boissier* et *Buhse*), welches 1848 von Buhse[4] zwischen 4000 und 8000′ am Demavend und einigen Nachbarbergen in grosser Menge gefunden und 1858 von Bunge viel weiter östlich, unweit Subzawar in Chorassan (36° 10′ N. Br., 57° 40′ östlich von Greenwich), angetroffen worden ist. Aitchison (oben, S. 53, Note 3) war entzückt von der Üppigkeit und Schönheit der gleichen Umbellifere, welche im April ihre reichen Büschel grundständiger, flaumiger und fein gefiederter Blätter entfaltet, die 1 m hohen, hohlen, gelbrot angelaufenen Stengel und die stattlichen Dolden mit goldglänzenden, flaumigen Blumenblättern treibt. Unweit Gulran verschwindet gegen Anfang August jede Spur dieser Pracht.

Eine zweite, vielleicht ebenfalls Galbanum gebende Art, Peucedanum rubricaule *H. Baillon*, Ferula rubricaulis *Boissier*[5], wurde um 1842

---

dings of the Asiatic Society of Bengal X (December 1875) 227. — Tabaschir (s. meinen Aufsatz, Zeitschr. des österreich. Apotheker-Vereins 1887. 221, 237), Aloëholz (unten bei Aloë), Campher, Nelken und Nelkenstiele, Safran (s. Crocus indicus), Tamarinden sind die übrigen besteuerten Artikel indischen Ursprunges, welche in diesem Berichte in gleicher Weise genannt werden; ebenso Raki (Mastix), Hyssop, Olivenöl aus Ägypten in Aden transitierend.

[1] Der Asa foetida ähnlich riechendes Produkt, möglicherweise auch von einer Ferula Persiens. — Vergl. Flückiger, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 15.

[2] Pharmacographia 327.

[3] Siehe oben, S. 54, Note 4.

[4] Aufzählung der in einer Reise durch Transkaukasien und Persien gesammelten Pflanzen. Nouveaux mémoires de l'Acad. imp. des Naturalistes de Moscou II (1850) 548 und XII (1860) 99. — Diese Umbellifere wurde zum ersten Male abgebildet nach einem von Buhse gesammelten Exemplar in Bentley and Trimen, Tab. 128, doch findet Aitchison die Darstellung nicht ganz zutreffend.

[5] Diagnoses plantarum novarum praesertim orientalium. Ser. II. fasc. 2 (1856) 92. — Vergl. auch Ferula erubescens in Boissier's Flora orientalis II (1872) 995. Die Unterschiede zwischen P. galbanifluum und P. rubricaule treten hervor in der Abbildung der von Kotschy und Aucher-Eloy herrührenden Exemplare, die in Berg & Schmidt, Taf. XXXIb, unter dem Namen Ferula erubescens Aufnahme gefunden haben.

von Kotschy in den Gebirgen Südwestpersiens (Kuh-daëna, Kuh Dinar, ungefähr 31° N. Br.) entdeckt und stimmt wahrscheinlich überein mit einer 1837 im nordpersischen Gebirge Dalmkuh von Aucher Eloy gesammelten Dolde. Die gleiche Pflanze scheint auch, nach Borszczow[1], von Aucher Eloy an den Abhängen des Elwend unweit Hamadan im westlichen Persien beobachtet worden zu sein, sowie von Bunge im Gebirge von Ssäbsewar (ungefähr 34° N. Br.; nicht zu verwechseln mit dem oben, S. 62 genannten Subzawar) zwischen Gurjan und Chaf, westlich von Herat und in der hohen Wüste westlich von Chaf. Peucedanum rubricaule wäre demnach mindestens stellenweise durch die ganze nördliche Hälfte Persiens verbreitet; ihre Früchte dienen in Nordpersien, nach Boissier, als Gewürz. Nach Holmes (l. c. S. 54) schmecken sie knoblauchartig.

Peucedanum (Ferula) Schaïr entdeckte Borszczow 1859 in der lehmigen Salzwüste unweit Fort Peroffski (Ak-Metschid) am Ssyr-Darja, östlich vom Aralsee, wo die Pflanze Schaïr heisst, was in der Kirgisen-Sprache Harz bedeutet. Der Entdecker hat von derselben (siehe oben, S. 54, Note 2) eine sehr schöne Abbildung gegeben. Ausgetretenes Gummiharz bemerkte Borszczow nicht, wohl aber, beim Anschneiden des Stengels, zähen, aromatisch bitteren, milchigen Saft vom Geruche des Galbanums. Es bleibt dahingestellt, ob diese viel nördlichere Dolde vielleicht auch Galbanum liefert.

Bildung. — In Stücken des Stengels und der Wurzel, welche aus dem in London eingeführten Galbanum ausgelesen worden waren, fand Tschirch[2] äusserst zahlreiche Behälter des Gummiharzes von der oben, S. 55, auseinandergesetzten Beschaffenheit.

Gewinnung. — Es ist daher verständlich, dass man nicht nötig hat, die Wurzel zu bearbeiten, sondern dass schon der nach Aitchison am Grunde recht dicke Stengel ohne weiteres eine lohnende Ausbeute gewährt.

Ohne die Einsammlung der Droge mit angesehen zu haben, brachte Buhse[3] darüber folgendes in Erfahrung: „Die Bewohner der Gegend um die Demawendspitze verschaffen sich das Gummiharz einfach durch Einsammeln des freiwillig an der Oberfläche des Stengels, besonders an seinem unteren Ende und an der Basis der Blätter hervortretenden Stoffes. Das Verwunden der Pflanze ist bei ihnen ungebräuchlich. Auch wird daselbst keine besondere Industrie aus der Gewinnung des Galbanums gemacht. Diese soll aber an den beiden oben erwähnten Standorten[4] ausgeübt werden. Das Gummiharz ist in frischem Zustande milchweiss, flüssig, wird aber bald gelb und zäh, endlich fest. Der Geruch ist ziemlich

[1] Die pharmaceutisch wichtigen Ferulaceen der aralo-kaspischen Wüste. Petersburg 1860. 35.
[2] Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 353, 425, 481, 503.
[3] Note 4, S. 62 oben.
[4] Es ist nicht ersichtlich, ob hier der Elwend bei Hamadan gemeint ist.

schwach, aber unangenehm, sehr ähnlich demjenigen, wie er sich an dem durch den Handel zu uns gelangenden Galbanum erweist."

Boissier erwähnt bei Ferula galbaniflua, dass das Galbanum am Grunde der Blattstiele und des Stengels ausfliesse; doch war auch er nicht Augenzeuge der Einsammlung. Diese wird nach Stolze und Andreas (oben S. 16, Note 1) nicht nur an den Abhängen des Demawend, im Gebirge zwischen Teheran und Kazwin (36° N. Br.), bei Khäräkàn und Sâväh (35°), sondern auch im Süden, bei Sirdjan (30½° N. Br., 54° Ö. L. von Greenwich) betrieben. Auch Schindler (oben, S. 17) gedenkt des Galbanums aus Südpersien.

Wo Gulran liegt, in dessen Umgebung, „in the Badghis", Aitchison die Galbanumdolde bewunderte, gibt er nicht an. Auch dieser Beobachter ermittelte, dass die Droge in genügender Menge freiwillig und zwar vorzugsweise am Grunde des Stengels austritt.

In betreff der Handelswege, welche das Galbanum einschlägt, fehlt genügende Auskunft. Ein Teil der Ware gelangt über Orenburg und Astrachan nach Russland, was doch wohl auf noch ganz andere als die oben genannten Gegenden deutet. Dass Galbanum häufig sehr reichlich in Triest und Marseille eingeführt wird, hat zu vielfachen Vermutungen über seine Herkunft Veranlassung gegeben. Bombay empfängt wenigstens nicht regelmässig beträchtlichere Zufuhren dieser Droge, welche dort nur unter persischen Namen vorkommt. Die einheimischen Ärzte kennen das Galbanum nicht (Dymock).

Aussehen. — Das gewöhnlich nach Europa kommende Galbanum besteht aus mehr oder weniger verklebten, unregelmässigen, höchstens 1 cm grossen Körnern von bräunlich gelber, selbst innen nur schmutzig weisslicher Färbung. Ein schwacher Stich in grünlich unterscheidet sie namentlich von den wenigstens innen milchweissen Körnern des Ammoniaks, welches sich durchaus nicht grünlich zeigt. Sehr schönes, trockenes Galbanum in Körnern (Thränen), doch mit reichlicher Beimischung von Wurzelscheiben, wird seit 1872 in London eingeführt. Die zu Lande nach Russland gelangende, dort vorzugsweise als persisch bezeichnete Ware ist oft noch flüssig und enthält bisweilen über 20 pC Öl. Ebenso das mit den oberirdischen Teilen der Pflanze gemengte honigdicke Galbanum, welches unter dem persischen Namen Jawashir über Bombay ausgeführt wird[1].

Eigenschaften. — Der eigentümliche Geruch des Galbanums ist sehr stark aromatisch, weit weniger widerlich als der des Ammoniaks und nicht der Asa ähnlich. Ebenso ist die Bitterkeit des Galbanums nicht so scharf und unangenehm, zugleich an Terpenthin erinnernd.

Legt man auf ein kleines Sieb Galbanum in ein Becherglas und über-

---

[1] Dymock, Ph. Journ. XV (1879) 1017 und Mat. med. of Western India 1885. 391.

giesst die Droge mit Kalkwasser, so nimmt die über dem Siebe stehende Schicht blaue Fluorescenz an; die untere Flüssigkeit wird gelblich. Einigermassen ähnlich verhält sich Asa foetida, nicht aber Ammoniak.

Wenn man Galbanum mit Salzsäure von 1·12 sp. G. zusammenstellt, so färbt sich diese im Laufe einiger Stunden, rascher beim Erwärmen, besonders bei höherem sp. G., schön rot. Am schönsten fällt diese für Galbanum bezeichnende Reaction aus, wenn man das vermittelst Schwefelkohlenstoff ausgezogene Harz, in Weingeist gelöst, mit Salzsäure von 1·15 sp. G. zusammenstellt; bei sehr gelinder Erwärmung nimmt das Gemisch vorübergehend schön blaue Farbe an.

Bestandteile. — Das Galbanum enthält wechselnde Mengen von ätherischem Öle, Harz und Gummi. Die Ausbeute an ersterem beträgt leicht bis 8 pC. Mössmer[1] fand es wesentlich aus einem bei 160° bis 165° fast ohne Rückstand übergehenden rechtsdrehenden Kohlenwasserstoffe $C^{10}H^{16}$ bestehend, welcher sich mit HCl zu Krystallen vereinigte, mit salpetersäurehaltigem Wasser jedoch kein Terpinhydrat $C^{10}H^{20}O^2 + OH^2$ lieferte. Das letztere bildete sich bald, als ich 4 Teile frisch destilliertes Galbanumöl auf 1 Teil Salpetersäure von 1·25 sp. G. und 1 Teil Weingeist (0.830) schichtete. Mein Galbanumöl begann nicht unter 170° lebhaft zu sieden und das Quecksilber stieg fortwährend bis über 300°. Damit steht im Einklange die Angabe von Wallach und von Brühl[2], dass in dem Öle auch ein Anteil von der Formel $C^{15}H^{26}$ vorhanden ist. Die in noch höherer Temperatur übergehenden Anteile zeigen bräunliche, aber nicht blaue Farbe, wie die hoch siedende Portion des Asantöles (S. 60).

Das Galbanumöl besitzt den nicht unangenehmen Geruch der Droge und einen milde aromatischen Geschmack. Verdünnt man dessen über 200° siedende Portionen in offener Schale mit Äther und lässt Bromdampf darauf fallen, so bildet sich ein schön blauer, schmieriger Absatz.

Zieht man das Galbanum mit Weingeist aus und destilliert den letzteren ab, so bleiben oft 60 bis 70 pC, meist jedoch viel weniger, gelblich braunes, weiches Harz zurück, welches auch von Schwefelkohlenstoff und von Natronlauge, bis auf einen sehr geringen Rest aufgenommen wird, in Petroleum dagegen unlöslich ist. Wird zu wiederholten Malen Chloroform zu Galbanumharz getropft, welches man mit fünfprocentiger Natronlauge im vollen Wasserbade erhitzt, so tritt Grünfärbung ein, welche allmählich in violett übergeht. Mit Wasser im geschlossenen Rohre auf 120° erhitztes Galbanumharz erleidet unter Entwickelung von CO^2 Zersetzung und gibt dann mit Wasser ein bräunliches Filtrat, welches auch nach Zusatz von Ammoniak nicht fluoresciert, also wohl nicht Umbelliferon enthält.

---

[1] Annalen 119 (1861) 257. — Auch das von mir destillierte Öl dreht rechts, Hirschsohn hat hingegen aus „levantischem" Galbanum links drehendes Öl erhalten. Jahresb. 1875. 113.

[2] Berichte 1888. 164.

Wird das Galbanumharz in einer Retorte mit Bimsteinstücken erhitzt, so geht von ungefähr 150° an eine trübe, wässerige Flüssigkeit über, welche Fettsäuren enthält. Die hierauf folgenden, keineswegs gefärbten Dämpfe verdichten sich zu grünlichem, dann prachtvoll blauem Öle. Durch Waschen mit warmem alkalischen Wasser von Umbelliferon und Säuren befreit, entspricht das Öl nach Mössmer der Formel $C^{20}H^{30}O$. Es riecht nicht unangenehm aromatisch, schmeckt bitter und siedet bei 289°. Etwaige Beziehungen desselben zu anderen blauen Ölen (oben, S. 60, Note 1) sind nicht erwiesen.

Kocht man das blaue Galbanumöl mit Natrium, so destilliert ein farbloser, bei 254° siedender Kohlenwasserstoff $(C^5H^8)^x$ von milde aromatischem Geruche und Geschmacke über.

Ein Kohlenwasserstoff $C^{30}H^{48}$ ist jedoch nach Kachler[1] von vornherein schon beigemengt und das durch tagelanges Erhitzen auf 250° davon befreite blaue Öl scheint vielmehr der Formel $C^{10}H^{16}O$ zu entsprechen. Phosphorpentoxyd entzieht dem letzteren unter Entfärbung OH^2. Der in dieser oder jener Weise erhaltene ungefärbte Kohlenwasserstoff wird, mit Äther verdünnt, auf Zusatz von Brom vorübergehend wieder blau.

Namentlich bei raschem Verlaufe der Erhitzung des Galbanumharzes setzen sich Krystallnadeln im Retortenhalse an und noch mehr dergleichen lassen sich dem rohen Destillate mit Hülfe von siedendem Wasser entziehen. Solche, zuletzt ungefärbte Krystalle erhielt Sommer[2] auch durch trockene Destillation der Harze der Asa foetida, des Sagapen und Opopanax[3], sowie der Wurzeln von Archangelica, Imperatoria Ostruthium, Levisticum und Meum athamanticum, nicht aus dem Ammoniakharze.

Das Umbelliferon, wie Sommer nunmehr diesen Körper nannte, fand er identisch mit den Krystallen, welche Zwenger 1854 durch trockene Destillation des Harzes von Daphne Mezereum erhalten hatte. Merkwürdigerweise ist bis zur Stunde diese Pflanze die einzige geblieben, welche ausserhalb der Familie der Doldenträger Umbelliferon geliefert hat.

Das Umbelliferon löst sich in ungefähr 100 Teilen siedendem Wasser, kaum in kaltem Wasser, wenig in Äther, aber leicht in Alcohol. Es schmilzt bei 224° und entwickelt dabei einen sehr aromatischen Geruch. In Ätzlauge reichlich löslich, scheidet sich das Umbelliferon nach dem Ansäuern wieder unverändert ab, wenn die Berührung mit dem Alkali nur kurze Zeit dauerte und nur bei niedriger Temperatur stattfand. Sowie aber auch nur auf 60° erwärmt wird, geht das Umbelliferon unter Wasseraufnahme in Umbellsäure über. Nach Tiemann und Reimer[4] ist das Umbelliferon als Oxycumarin des Resorcins, als Paraoxycumarin

[1] Ebenda 1871. 39.
[2] Archiv 148 (1859) 3.
[3] Vergl. bei Asa foetida, S. 59, Note 1 und S. 74.
[4] Berichte 1879. 993; 1880. 2357.

$C^6H^3(OH)\langle{}^{O \cdot CO}_{CH=CH}|$ zu betrachten; die Umbellsäure $C^6H^3(OH)^2-CH=CH-COOH$ (Dioxyzimtsäure) ist isomer mit Ferulasäure (Seite 59). Pechmann hat das Paraoxycumarin aus Resorcin vermittelst Äpfelsäure und konzentrierter Schwefelsäure dargestellt[1]. Wässerige Lösung des Umbelliferons schillert im auffallenden Lichte und zeigt auf Zusatz von Alkali bläuliche Fluorescenz, noch schöner wird diese dargeboten von der Auflosung des Umbelliferons in konzentrierter Schwefelsäure.

Die oben, S. 65, erwähnte Fluorescenz des Galbanums ist vielleicht auf Umbelliferon zurückzuführen, welches in der rohen Droge entstehen mag. Auch in dem mit Weingeist ausgezogenen Harze ist Umbelliferon anzunehmen; kocht man ersteres mit Wasser, so wird das sehr bitter schmeckende Filtrat auf Zusatz von Ammoniak fluorescierend. — Umbelliferon anhaltend mit Ätzlauge gekocht, zerfällt in Resorcin, Ameisensäure und Kohlendioxyd.

Hlasiwetz und Barth (oben, S. 59, Note 1) schmolzen Galbanumharz mit dem dreifachen Gewichte Ätzkali, sättigten die in Wasser gelöste Masse mit Schwefelsäure und schüttelten die Flüssigkeit mit Äther aus. Als dieser in einer Retorte abdestilliert war, ging über freiem Feuer eine nach flüchtigen Fettsäuren riechende Substanz über, welche nach dem Erkalten grösstenteils krystallisierte. Nachdem die Fettsäuren durch Barytwasser beseitigt waren, wurden ungefähr 6 pC von dem verschmolzenen Harze an farblosen und geruchlosen Krystallen gewonnen. Da diese an das in Farbflechten vorkommende, 1829 zuerst von Robiquet daraus gewonnene Orcin oder Dioxytoluol $C^6H^3CH^3(OH)^2$ erinnerten, so wurde die neue Substanz von den Entdeckern als Resorcin bezeichnet und ferner als Dioxybenzol $C^6H^4(OH)^2$ erkannt. Es ist seither in verschiedenster Richtung zu einem interessanten Körper geworden, welcher, zum Zwecke der Darstellung von Farbstoffen, durch Schmelzen von Kali mit Benzolsulfonsäuren und Bromphenolen oder Chlorphenolen fabriziert wird. Besonders durch Andeer[2] ist das Resorcin sogar zu medicinischer Anwendung herbeigezogen worden.

Es schmeckt süss und löst sich selbst bei 0° schon in 1.15 Teilen Wasser. Resorcin färbt sich in der Kälte oder in gelinder Wärme nicht mit Salzsäure, wohl aber tritt schön rote oder blaue Färbung ein, wenn gleichzeitig Gummi oder Zucker zugegen ist. Auch das Orcin verhält sich sehr ähnlich. Die oben, S. 65 angegebene Reaktion des rohen Galbanums mit Salzsäure (auch Schwefelsäure von 1.83 sp. G. kann dienen) wird daher ohne Zweifel auf der Bildung von Resorcin (und Umbelliferon) beruhen. — Mit Salpetersäure gekocht, liefert das Galbanumharz Trinitroresorcin $C^6H(NO^2)^3(OH)^2$.

---

[1] Ebenda 1884. 932.
[2] Jahresb. 1880. 149, 252, 565.

Das mit Weingeist erschöpfte Galbanum tritt an Wasser eine geringe, höchstens gegen 17 pC der Ware betragende Menge eines Gummis ab, dessen Lösung mit Bleiessig, nicht aber mit neutralem Bleiacetat, einen reichlichen Niederschlag gibt. Diese Gummilösung ist ferner nach Hirschsohn[1] dadurch ausgezeichnet, dass sie die Polarisationsebene nicht abzulenken vermag.

Geschichte. — Dass das Rauchwerk Chelbenah des altisraëlitischen Gottesdienstes[2] und die Χαλβάνη bei Theophrast[3], Nicander und Hippocrates das Produkt der oben genannten Peucedanum-Arten gewesen sei, lässt sich nicht beweisen. Im alten Indien war Galbanum nicht bekannt. Dioscorides[4] leitet es von einer in Syrien wachsenden „Narthex" ab, deren Früchte in der Droge zu treffen seien, und beschreibt eine Reinigung der Chalbane vermittelst Colieren. Nach Plinius[5] kam sie vom Amanusgebirge (Alma Dag, nördlich von Antiochia) in Nordsyrien. Scribonius Largus schrieb Galbanum zu mancherlei Arzneimischungen, auch in giftwidrige Latwergen vor, wie später Alexander Trallianus. Palladius[6] hielt an dem schon von Dioscorides erwähnten Glauben fest, dass Galbanum Schlangen zu vertreiben vermöge. Im Zolltarife von Alexandrien (siehe Anhang) findet sich die Droge ebenfalls.

Die arabischen Schriftsteller des frühen Mittelalters verstanden Galbanum unter dem Namen Kinnah; die Schule von Salerno (vergl. bei Asa foetida, S. 61, Note 6) gebrauchte Galbanum nicht selten, so dass es ein in der ganzen mittelalterlichen Litteratur wiederkehrendes Gewürz und Heilmittel darstellt. Es wird unter den Ausfuhrartikeln des venetianischen Handels, z. B. nach London, genannt[7]. Zu Theriaca Andromachi liess Valerius Cordus „Chalbanidis pinguis, id est galbani recentis et puri" nehmen[8].

Caspar Neumann[9] destillierte, vermutlich um 1730, mit Wasser das ätherische Öl des Galbanums und hob hervor, dass „dieses Subjectum, per se destilliret, . . . eine gute Parthey blaues Oehl" liefere. Man stellte es damals auch in der berühmten Linck'schen Apotheke in Leipzig dar[10].

Sagapenum.

Unter diesem Namen kam früher ein dem Galbanum nicht unähnliches Gummiharz nach Europa, das jetzt höchstens noch in Bombay zu finden ist, wohin es aus Persien gelangt. Nach Stolze und Andreas (oben,

[1] Note 1, S. 65 oben.
[2] Exodus XXX. 34. — Jesus Sirach XXIV. 18.
[3] Historia plantarum IX, c. 1, 2.
[4] De mat. med III. 87. Kühn's Ausgabe I. 437.
[5] Nat. historia 12; 25, 56. — 24; 5, 13.
[6] XII. 13; S. 636 der im Anhange genannten Ausgabe Nisard's.
[7] Paxi; siehe Anhang.
[8] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 159.
[9] Praelectiones chemicae, herausgegeben von Zimmermann. Berlin 1740. 853.
[10] A. F. Walther, De oleis vegetabilium essentialibus. Lipsiae 1745.

S. 18) wird es in den Gebirgen von Luristan und Tschähân Malles gesammelt; die Stammpflanze ist nicht bekannt. Dymock sandte mir 1878 aus Bombay sehr schönes Sagapenum, welches einigermassen dem Galbanum ähnlich riecht, Umbelliferon enthält und schon in der Kälte sofort blaue Farbe annimmt, wenn auch nur das kleinste Splitterchen mit Salzsäure von 1.13 sp. G. geschüttelt wird; Schwefel enthält das Sagapenum nicht.

Σαγάπηνον wurde von Dioscorides als aus Media (Nordpersien) kommend und zwischen Chalbane und Silphion (Asa foetida?) in der Mitte stehend bezeichnet. Auch Plinius führt Sagapenum an, wie nicht minder die spätrömischen Ärzte und die Araber, z. B. Serapion Damascenus und Ibn Baitar[1], ferner die Schule von Salerno. Im mittelalterlichen Handelsverkehr wurde Sagapen öfter genannt als Asa foetida, aber bei weitem nicht so häufig wie Galbanum. Valerius Cordus[2] hob hervor, dass die Benennung Serapinum aus Sagapenum verdorben sei.

Ammoniacum.

Abstammung. — Die Ammoniakdolde, Peucedanum Ammoniacum *H. Baillon* (Dorema Ammoniacum *Don*) ist nur wenig niedriger als Scorodosma (S. 52) und ebenso ausschliesslich sandigen[3] Standorten der gleichen Gegenden angehörig; beide Pflanzen wachsen häufig nebeneinander und ihre mächtigen Blattbüschel (S. 53) sind vor der Entwickelung der Stengel kaum von einander zu unterscheiden[4], doch scheint P. Ammoniacum im Norden weiter verbreitet zu sein als Scorodosma.

Nach Schindler (oben, S. 17, Note 1) wächst die erstere viel auf den Mâr Keschâ-Hügeln, S.S.W. von Baft, wenig nördlich vom 29. Breitengrade und ungefähr $56^1/_2$° Ö. L. Weiter nordwestlich (in $31^1/_2$° östl.) zwischen der merkwürdigen Stadt Jezdechast[5] und Aminabad werden ganze Wäldchen des P. Ammoniacum getroffen.[6] In die ostpersischen Hochebenen und Gebirge gegen die Grenze von Herat und in diesem Lande selbst erhebt sich letzteres so hoch, wenn nicht höher als Scorodosma, und für die Gebirge von Taschkent (43° N. Br.) wird P. Ammoniacum geradezu als bezeichnende Pflanze genannt.[7]

---

[1] Ausgabe von Leclerc II. 269. — Vergl. ferner Flückiger, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 15.

[2] Dispensatorium 133, 155.

[3] *Ἄμμος*, Sand; *δώρημα*, Geschenk, Gabe, ein ohne ersichtlichen Grund von Don (Transact. of the Linnean Soc. of Lond. Vol. XVI. 1833, S. 601) gewählter Name.

[4] Aitchison, Ph. Journ. XVII (1886) 466, 474.

[5] Abgebildet von Mme Jane Dieulafoy, La Perse, la Chaldée et la Susiane. Paris 1887. 345.

[6] Polak, in dem bei Manna, S. 31, Note 9, angeführten Werke, Bd. II. 282.

[7] Koopmann, Bot. Jahresb. 1879. 462.

In Menge und immer von Scorodosma begleitet, tritt diese auch in den ungeheuren Wüsten östlich vom Aral auf, besonders zwischen den Flussbetten des Dschany-Darja und Kuwan-Darja. Im Gegensatze zu Scorodosma überschreitet jedoch die Ammoniakpflanze den unteren Lauf des Ssyr-Darja (des alten Jaxartes) und verbreitet sich nordöstlich nach dem südlichsten Sibirien, in die Kirgisen-Wüsten um die Seen von Balchasch und Alakul, oder selbst noch weiter ostwärts, während sie dem Gebiete zwischen Caspi- und Aral-See ebenso fehlt wie Scorodosma.

Das British Museum besitzt Stengel einer zweiten Ammoniakpflanze, Peucedanum Aucheri *H. Baillon* (Dorema Aucheri *Boissier*[1]), welche nebst ihrem Exsudate 1851 von Loftus westlich von Isfahan gesammelt worden ist; letzteres scheint dem gewöhnlichen Ammoniak-Gummiharz sehr ähnlich zu sein. Abweichend davon ist hingegen das Produkt des ebenfalls von Loftus gesandten Dorema robustum, welches Boissier sowie Haussknecht trotzdem mit Dorema Aucheri vereinigen.

Die kleinen, einfachen, kopfigen und weisslichen Dolden des P. Ammoniacum sind kurz gestielt und ohne alle Deckblätter an nicht sehr langen, einfachen, rutenförmigen Ästen zerstreut oder fast geknäuelt zu einer lockeren, endständigen, traubenartigen Rispe geordnet. Dieser Blütenstand unterscheidet sich demnach sehr von den grossen langgestielten und zusammengesetzten Dolden des Scorodosma, wie überhaupt von den gewöhnlichen Blütenständen der Umbelliferen. Ein seit 18 Jahren von Herrn Max Leichtlin in Baden-Baden gezogenes Exemplar des P. Ammoniacum gelangte endlich anfangs Mai 1890 zu reicher Blütenentwickelung.

Der ganze, nur Blattschuppen tragende Stengel und der Blütenstand, auch die Unterseite der grossen bodenständigen Blätter sind reichlich mit weissen Sternhaaren bestreut. Der starke Stengel ist aufrecht und höchst auffallend durch einseitige Knoten in ungleichen Abständen, welche nach Aitchison in Borszczow's schönen Abbildungen[2] nicht genug hervortreten. Aus dem Wurzelkopfe entwickelt sich im Frühjahr ein Büschel dreiteilig fiederspaltiger Blätter, welche allmählich einen dichten Schopf ihrer abgestorbenen Teile zurücklassen.

Die hellgelbliche, rübenförmige, schwammige Wurzel ist entweder oben mit wenigen starken Ästen versehen oder teilt sich an der Spitze in dünnere Äste. Sie scheint durchschnittlich schwächer zu sein als die Wurzel des Scorodosma und ist gleichfalls bis nach dem Abschlusse der Stengelbildung und Fruchtreife sehr reich an Milchsaft. Ammoniakwurzeln, welche ich von Dymock erhielt, sind 8 cm dick und gegen 20 cm lang. Sie dienen[3] unter dem Namen Boi in Bombay in den Feuertempeln der Parsi zu Räucherungen.

---

[1] Flora orientalis II (1872) 1009.

[2] In der Seite 54 genannten Schrift. — Auch in Bentley and Trimen, Tab. 131; Dorema Aucheri Tab. 130.

[3] Ph. Journ. VI (1875) 321, und Mat. med. of Western India 1885. 394.

Diese Wurzeln sind sehr harzreich; mit kaltem Wasser ausgewaschen, dann bei 100° getrocknet, gaben sie mir durch Auskochen mit Weingeist **26** pC Harz. — Die Ammoniakwurzeln sehen der Sumbulwurzel[1] nicht unähnlich und sind auch in der That schon, mit Moschustinctur getränkt, aus Bombay als Sumbul versandt worden.

Bildung des Ammoniaks. — Die Ammoniakpflanzen strotzen von milchigem Safte, welcher infolge von Insektenstichen[2] am Stengel austritt und zu Körnern erstarrt, die in verschiedener Grösse, von wenigen Millimetern an bis zum Umfange einer Nuss, die feinste Sorte der Droge, Ammoniacum in granis, darstellen.

Im Wurzelschopfe sammelt sich das zum Teile auch wohl freiwillig austretende Gummiharz in Klumpen, Ammoniacum amygdaloïdes seu A. in massa, an.

Tschirch[3] fand die sehr zahlreichen Secretbehälter der betreffenden Pflanzen von gleichem Bau, wie in den oben, bei Asa foetida und Galbanum genannten Umbelliferen, doch lehnen sich die Schläuche bei P. Ammoniacum meistens an die Gefässbündel an. Die zahllosen Wunden, welche dieser Pflanze durch Insekten beigebracht werden, müssten jene offenbar zu Grunde richten, wenn nicht die heraussickernde, bald erhärtende Emulsion den raschen Verschluss der Wunde zu stande brächte. Wahrscheinlich werden die Insekten, über die sonst nichts bekannt ist, durch den Geruch des ätherischen Öles angelockt.

Gewinnung. — Nach Johnson[4] wird das Gummiharz zunächst nach Isfahan, teils sofort nach der Küste gebracht. Buhse[5], welcher Ammoniakpflanzen südlich von Damaghan (36° N. Br.) am Nordrande der grossen Salzwüste traf, erfuhr dort, dass sie noch häufiger bei Tabbas (oder Tebbes, ungefähr unter 33° N. Br. und 60$^1/_2$° Ö. L.) wachsen und dass dort viel Ammoniak gesammelt werde. Nach Borszczow[6] wird die in Buchara gewonnene Droge in diesem Lande selbst verbraucht; zur Ausfuhr gelangt nur die persische und zwar vermutlich immer nach Bombay. Aitchison ermittelte (oben, S. 53, Note 3), dass Ammoniak zwischen Shér-i-nao (60° Ö. L., 35° N. Br.) und Bezd gesammelt wurde.

---

[1] oder Moschuswurzel, von Peucedanum Sumbul *H. Baillon* (Ferula *Hook* fil., Euryangium *Kauffmann*). — Siehe die erste Auflage dieses Buches 1867, S. 307, auch Pharmacographia 312, sowie Bentley and Trimen 129.

[2] Nach den Beobachtungen von Hart (1822), mitgeteilt von Don in Transact. of the Linnean Society XVI (1833) 605. Auch Haussknecht schrieb mir (1879), dass er besonders in der Inflorescenz von Dorema Aucheri reichliche Ausschwitzungen von Gummiharz getroffen habe. — Ebenso bestimmt lautet das Zeugnis von Aitchison, l. c., in betreff der Thätigkeit der Insekten, welche die oberirdischen Teile der Pflanze anbohren.

[3] Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 221, 505.

[4] Journey from India to England through Persia 1818, S. 93. 39, auch Hart, Transact. of the Linnean Society XVI (1833) 605.

[5] Nachrichten über drei pharmakologisch wichtige Pflanzen der grossen Salzwüste in Persien. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou XXIII (1850, IV) 556 und daraus im Jahresb. 1852. 58.

[6] Die pharm. wichtigen Ferulaceen etc. S. 33.

Nach Bombay gelangen zur Zeit der Fruchtreife geschnittene, mit der Droge beladene Stengel, von welchen diese dort ausgelesen wird.

Aussehen. — Die schwach durchscheinenden Körner des Ammoniaks sind von weisser, aussen bräunlicher, niemals rötlicher oder grünlicher Farbe, wachsglänzend und wenigstens in der Kälte spröde und lose oder zusammenklebend. Zwischen den Fingern lassen sie sich erweichen und durch Wasser zur Emulsion anreiben. Der Geruch ist eigentümlich, gänzlich von dem des Galbanums abweichend und bei weitem nicht so unangenehm wie der des Asants; der Geschmack bitter und scharf, widerlich aromatisch. Grössere weissliche Körner oder Mandeln finden sich mit kleineren durch eine oft sehr zurücktretende gleiche Grundmasse zu den Klumpen oder Kuchen der zweiten Sorte dicht verbunden.

Bestandteile. — Das Ammoniak ist ein Gemenge von ätherischem Öle mit Harz, einem pectinartigen Körper und Gummi in wechselnden Verhältnissen. Die Weichheit der Ware ist, wie bei allen ähnlichen Gemischen, zum Teil auch durch Wassergehalt bedingt.

Das Harz, bis 70 pC betragend[1], ist im doppelten Gewichte Schwefelkohlenstoff löslich; befeuchtet man es mit Ätzlauge oder Chlorkalklösung, so wird es gelb. Von anderen Harzen unterscheidet sich das des Ammoniaks dadurch, dass dessen alcoholische Lösung mit Bromnatron (30 g NaOH in Wasser, 20 g Brom, Wasser bis zu 1 Liter) versetzt, rot wird[2].

Der trockenen Destillation unterworfen, gibt das Harz des Ammoniaks braune Öle, welche bei ungefähr 250° zu sieden beginnen, aber bei der Rectification keinen blau gefärbten Anteil liefern. Die ersteren färben sich mit Eisenchlorid bei sehr grosser Verdünnung noch rot; nur ein geringer Teil des Ölgemenges ist in Kali löslich.

Umbelliferon wird bei der trockenen Destillation des Ammoniakharzes nicht erhalten; dem entsprechend zeigt auch die Droge selbst, im Gegensatze zu Galbanum und Asa foetida, keine Fluorescenz, wenn man sie mit schwachem Weingeist übergiesst, der mit Ätzlauge versetzt ist. Siedendes Wasser färbt sich mit dem Harze gelb; die sauer reagierende Flüssigkeit wird auf Zusatz von Eisenchlorid rot. Schon die rohe Droge mit Wasser gekocht gibt ein (trübes) Filtrat, welchem Eisenchlorid violette oder rote Farbe erteilt.

Wird das Harz des Ammoniaks mit Kali verschmolzen, so liefert es Resorcin[3]. Unterwirft man das mit dem zehnfachen Gewichte Zinkstaub gemengte Harz der Destillation im Wasserstoffstrome, so liefert es 40 pC aromatisches Öl, worin in besonders reichlicher Menge ein vom Benzol abzuleitender Kohlenwasserstoff vorkommt[4].

Die grössten Thränen des Ammoniaks gaben mir 70.7 pC Harz und

[1] Vergl. Hirschsohn, Jahresb. 1875. 118.
[2] Plugge, Archiv 221 (1883) 801.
[3] Sommer, siehe bei Galbanum, oben, S. 66.
[4] Ciamician, Berichte 1879. 1663.

28.1 pC Rückstand, welcher jedoch ebenso wenig wie bei Asa foetida und Galbanum einfach als Gummi betrachtet werden darf. Nur ein kleiner Teil geht in wässerige, neutrale Lösung, welche schwach links dreht, sich klar mit neutralem Bleiacetat mischt und erst durch Bleiessig, aber auch durch Eisenchlorid gefällt wird. Der in Wasser unlösliche Anteil liefert nach Zusatz von Ätzkali eine klare Lösung, welche auch beim Neutralisieren klar bleibt. Dieser in Wasser unlösliche Bestandteil gibt beim Kochen mit Salpetersäure nicht Schleimsäure.

An ätherischem Öle ist das käufliche Ammoniak arm; ich erhielt davon nur $^1/_3$ pC und fand es rechts drehend. Mit dem hundertfachen Gewichte Schwefelkohlenstoff verdünnt, nimmt es auf Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure oder rauchender Salpetersäure nur gelbliche Färbung an; durch Bromdampf wird es gar nicht gefärbt. Mit Weingeist stark verdünntes Eisenchlorid wird durch Ammoniaköl braunrötlich; mit Salpetersäure und Weingeist hingestellt, gab mir das Öl keine Terpinkrystalle. Das Ammoniak ist schwefelfrei. Ausgesuchte Körner der Droge liefern weniger als 2 pC Asche.

Geschichte. — Dioscorides sowohl als Plinius beschrieben unter dem Namen Ammoniacum ein Harz oder Gummiharz, welches in der libyschen Wüste, zum Teil in der Gegend des Tempels des Jupiter Ammon, gewonnen und meist als Rauchwerk gebraucht wurde. In der (im Anhange erwähnten) Alexandrinischen Zolltafel kommt zwischen Malabathrum und Chalbane auch Aroma indicum vor, was nach anderen Lesarten, mit gutem Grunde, für Ammoniacum zu erklären ist. Neben den genannten orientalischen Waren dürfte wohl auch für dieses Ammoniak die Herkunft aus dem Osten für wahrscheinlich zu halten sein. Ammoniaci gutta und Ammoniaci thymiama kommen in zahlreichen Rezepten bei Scribonius Largus vor und ebenso ist *Ἀμμωνιακοῦ θυμιάμα* ein gewöhnliches Ingrediens äusserlicher Arzneimittel bei Alexander Trallianus.

Ammoniak aus Persien wird im X. und XI. Jahrhundert erwähnt von Isaac Judaeus[1] und Alhervi[2]; den bei beiden vorkommenden Namen Uschak führt die Droge noch jetzt in Persien. Im Arzneischatze der Schule von Salerno hatte das Ammoniacum ebenso gut seine Stelle wie die anderen Gummiharze der Umbelliferen; es wird unter den Einfuhrartikeln von Pisa um 1305 aufgeführt[3] und findet sich in deutschen Medicamentenlisten des XV. Jahrhunderts[4], auch im Dispensatorium von Valerius Cordus. Chardin, der 1666 bis 1677 in Persien lebte, er-

---

[1] Opera omnia, Lugd. 1515, lib. II, practices c. 44.
[2] Seligmann, Liber fundamentorum Pharmacologiae. Vindobonae 1830. 35.
[3] Bonaini, Statuti inediti della città di Pisa III (1857) 106, 115.
[4] Flückiger, Die Frankfurter Liste, Archiv 201 (1872) 437 und das Nördlinger Register, ebenda 211 (1877) 107.

wähnte Ammoniak als Produkt einer dort Ouchag genannten Pflanze, welche südlich von Isfahan häufig wachse[1].

Afrikanisches Ammoniak.

Das schon erwähnte afrikanische Ammoniak des Altertums ist wohl die gleiche Droge, welche jetzt noch unter dem Namen Ammoniak oder Fasoy aus den marokkanischen Häfen Mazagan (el Bridja) und Mogador ausgeführt wird. Sie dient nicht nur in Marokko zu Räucherungen, sondern wird auch zu diesem Zwecke von Pilgern nach Ägypten und Mekka mitgenommen. Seit 1857 hatte Hanbury[2] dieselbe gelegentlich auf dem Londoner Markte wahrgenommen und Lindley[3] erkannte als Stammpflanze des marokkanischen Ammoniaks Ferula tingitana L, welche nach Boissier[4] in Nordafrika[5], Palästina, Syrien und Chios wächst.

In der sehr unreinen, nach London gelangten marokkanischen Ware fand Moss[6] 9 pC Gummi und 67 pC Harz; letzteres färbt sich mit Chlorkalk nicht gelb, gibt aber (oben S. 65) fluorescierende Lösungen, da es, im Gegensatze zum persischen Ammoniak, leicht Umbelliferon[7] liefert. Beim Schmelzen mit Ätzkali erhielt Goldschmiedt[8] aus dem marokkanischen Ammoniak neben Resorcin eine krystallisierbare Säure $C^{10}H^{10}O^{6}$. Diese ist in Wasser wenig löslich, aber die Auflösung färbt sich mit Eisenchlorid prachtvoll violettrot. Aus persischem Ammoniak konnte Goldschmiedt diese Säure nicht darstellen.

Ausgesuchte Stücke des marokkanischen Ammoniaks sehen wohl dem echten Ammoniak nicht unähnlich, lassen aber bläuliche Fluorescenz wahrnehmen, wenn man sie mit weingeistiger Ammoniakflüssigkeit übergiesst.

V. Harz mit ätherischem Öle.

Terebinthina communis. — Gemeiner Terpenthin.

Abstammung. — Manche Abietineen lassen beim Verwunden ihrer Rinde oder beim Anbohren der Stämme Terpenthin ausfliessen, welcher selbst bei langem Stehen trübe bleibt und zum Teil körnig oder krystallinisch erstarrt. Je nach der Herkunft sind diese Harzsäfte verschieden in ihrer Consistenz und zeigen in Farbe und Geruch unter sich ziemliche Abweichungen. Mangel an Klarheit und meist auch weniger angenehmer

[1] Voyage du Chevalier Chardin en Perse III (Paris 1811) 298.
[2] Science Papers 1876. 376.
[3] Pereira, Elements of Mat. med. 4. edition, II, Part. 2 (1857) 186. Auch Jahresb. 1842. 13 und 1845. 52,
[4] Flora orientalis II (1872) 992.
[5] Der äusserste nordwestliche Teil Afrikas hiess im Altertum Tingitana, nach der Hauptstadt Tingis, dem heutigen Tanger (Tandscha).
[6] Jahresb. 1873. 121.
[7] Hirschsohn 1876. 117.
[8] Berichte 1878. 851.

Geruch unterscheiden sie von den feinen Terpenthinen (vergl. Terebinthina veneta, Balsamum canadense), welche nur in geringeren Mengen in den Handel kommen.

Der grösste Teil des in Europa gewonnenen Terpenthins ist der Harzsaft von Pinus Pinaster *Solander* (P. maritima *Poiret*), der mächtigen, bis über 30 m hohen Seestrandsfichte mit Nadelpaaren von 25 cm Länge. Sie ist vorzüglich in der Westhälfte des Mittelmeergebietes bis Portugal und dem Busen von Biscaya einheimisch und unter dem Namen Pin maritime in den westfranzösischen Dünenlandschaften („Landes") der Départements de la Gironde und des Landes Gegenstand sorgfältiger, grossartiger Kultur.

Noch ausgiebiger als obige Fichte ist die ihr nahe verwandte Schwarzföhre, Pinus Laricio *Poiret*[1] (P. nigricans *Host*), welcher in Nieder-Österreich beträchtliche Mengen Terpenthin abgewonnen werden.

In Finland und dem Innern Russlands ist die Föhre, Kiefer oder Kienbaum, Pinus silvestris L., der wichtigste Harzbaum, liefert aber, wenigstens für die Ausfuhr, nicht sowohl Terpenthin als vielmehr die übrigen Harzprodukte.

Unvergleichlich viel grössere Mengen Terpenthin werden gewonnen in Nord-Carolina, Süd-Carolina, Georgia, Alabama, Virginia und seit 1875 auch in Florida (sehr grossartige „Turpentine farm" in Live oak). Die ausgedehnten Piny woods oder Pine-barrens, besonders der Küstenlandschaften, Flatwoods, der beiden Carolinas, welche dem französischen Begriffe „Landes" entsprechen, bestehen vorzugsweise aus der langblätterigen südlichen Fichte (Broom Pine[2], Southern Pitch Pine, Yellow Pine, Swamp Pine), Pinus australis *Michaux* (P. palustris[3] *Miller*), nur wenig gemischt mit der Loblolly-Fichte, Pinus Taeda L. Bei der sorglosen Verwüstung der Bestände von P. australis wird diese wertvollste Art in der nächsten Zukunft durch die rascher wachsenden P. Taeda und P. cubensis *Grisebach* ersetzt werden. Beinahe die ganze ungeheure Ausbeute dieser nordamerikanischen Harzbäume wird jedoch der Destillation unterworfen, um Terpenthinöl und Colophonium (siehe dieses) auf den Markt zu bringen.

Bildung. — Ueber die Entstehung des Terpenthins sind wir nicht genügend unterrichtet; es steht nicht fest, ob sich der Harzsaft, die Auflösung der Harze im ätherischen Öle, in denjenigen Zellen, und nur in diesen bildet, von welchen die Harzgänge in engerem oder weiterem Um-

---

[1] Seckendorff, Beitr. zur Kenntnis der Schwarzföhre. Wien 1881.

[2] Besenfichte, Long leaf pine: die aus je 3 Nadelblättern zusammengesetzten Büschel erreichen 39 cm Länge.

[3] Sumpffichte; aber der Baum bewohnt durchaus nicht vorzugsweise Sumpfland. — Eingehende Schilderung dieser amerikanischen Harzbäume: Mohr, Ph. Rundschau, New-York II (1884) 163 und 187; im Auszug: Jahresb. 1883—1884. 95. — Abbildungen in Bentley and Trimen: P. australis 258, G. Taeda 259. — Bot. Jahresb. 1878. 1042.

kreise eingeschlossen sind[1] oder ob auch Umwandlung von Zellwandungen in Harz[2] stattfindet.

Gewinnung. In umsichtigster Weise wird Pinus Pinaster bearbeitet, indem man von Mitte Februar bis Mitte November durch Risse (Carres oder Quarres) von 30 bis 40 cm Länge und 10 cm Breite den Splint entblösst. Der ausfliessende Terpenthin wird mit Hülfe einer in die Wunde gesteckten Blechrinne, Crampon, Gouttière oder Languette, in einen bedeckten, glasierten thönernen Topf, Récipient oder Godet, geleitet, dessen Lage man nach Bedarf verändert, indem er nur mittelst eines Nagels am Stamme sitzt. Die Carre wird während der günstigsten Jahreszeit durch „Piquage" erneuert, d. h. der Arbeiter löst vom Grunde der immer nur 1 cm tiefen Carre ein möglichst dünnes Spänchen los und führt jene gleichzeitig allmählich höher, so dass die Wunde zuletzt, d. h. im fünften Jahre, 3.8 m Länge erreicht. Erst nach mehrjähriger Ruhe, doch vor völliger Vernarbung der ersten Wunde, wird eine neue Carre geschnitten. Die Harzung, Gemmage, beginnt nach der Erstarkung der Bäume in ihrem 30. bis 35. Jahre bei 1.1 m Umfang des Stammes; sie kann bei gehöriger Schonung an einem Baume ein Jahrhundert lang dauern.

100 Stämme eines solchen westfranzösischen Forstes, Pignada, lieferten (1861) 359 kg Terpenthin, welcher bei der Destillation[3] 17 pC Öl gab. Starken Fichten, besonders allein stehenden, auf deren Erhaltung es nicht weiter abgesehen ist, kann man in einem Jahre bis 40 kg „Gemme" (Terpenthin) abgewinnen.

In ähnlicher Weise wird Pinus Pinaster seit 1857 auch an den portugiesischen Küsten ausgebeutet.

In etwas anderer Art erfolgt in Österreich die Harzung der Schwarzföhre, welcher die einzelnen Stämme nur 10 bis 19 Jahre lang unterworfen bleiben, wenn sie noch anderweitig gut verwendbar bleiben sollen[4].

Eigenschaften. — Der westfranzösische Terpenthin ist von nicht eben angenehmem Geruche und bitterlichem Geschmacke; anfangs trübe, trennt er sich langsam in eine klare, dunkelbraune, florescierende, dick-

[1] A. de Bary, Anatomie 213, 457. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen S. 224 und ff. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 488, Fig. 573.

[2] J. Möller, Beiträge zur Anatomie der Schwarzföhre (Pinus Laricio), in den Mitteilungen der forstlichen Versuchsleitung für Österreich 1878, Heft III. — Luerssen, Medic.-pharm. Botanik II (1882) 120.

[3] Curie, Produits résineux du Pin maritime. Paris 1874. 24 Seiten, 1 Tafel Abbildungen. — Mathieu, Flore forestière 1877. 537—540. — Croizette Desnoyers, Notice sur le gemmage du Pin maritime 1878. 32 S., 4°. Mit Abbildungen. — Renard, Jahresb. 1883—1884. 98; auch Ph. Journ. XIV (1884) 924. — Petzholdt, Landwirtschaftliche Streifzüge in Frankreich und Algerien. Leipzig 1870. 88. — Gute Abbildungen der westfranzösischen und anderer Werkzeuge zur Terpentingewinnung gibt der österreichische Bericht über die Pariser Ausstellung von 1867, Lieferung X. 1868.

[4] Österreichischer Bericht, Pariser Ausstellung, 1878, S. 461, 491.

flüssige Schicht und einen weisslichen Absatz, der aus mikroskopischen, wetzsteinförmigen Kryställchen besteht. In der Wärme löst sich letzterer auf und erscheint in der Kälte erst nach längerer Zeit wieder. Ganz ähnlich ist der Terpenthin von Pinus Laricio, während der amerikanische einen unangenehmen Geruch besitzt. Das von mir aus dem Terpenthin der Laricio destillierte Öl ist linksdrehend und erstarrt zu einem Krystallbrei der Verbindung $C^{10}H^{16}HCl$, wenn man es mit getrocknetem Chlorwasserstoff sättigt.

Bestandteile. — Terpenthin ist eine Auflösung von Harz in Terpenthinöl, welches letztere ungefähr 15 bis 30 pC beträgt; in den Pignadas erhält man bei sorgfältigster Dampfdestillation aus 100 Teilen Gemme (Rohterpenthin) 19.5 Teile Öl und 68 Teile Rückstand, indem ungefähr 12.5 Teile auf Wasser und Unreinigkeiten zu rechnen sind. In den gemeinen Terpenthinsorten scheidet sich ein Teil des Harzes aus[1]. Dieser krystallisierte Absatz ist, wenigstens in dem amerikanischen Terpenthin, vermutlich identisch mit der aus dem Colophonium darzustellenden Abietsäure (siehe Colophonium). Der im Galipot enthaltenen Pimarsäure wird ohne Zweifel der Absatz aus französischem Terpenthin entsprechen. Die weingeistige Auflösung der Terpentine rötet Lakmus; ihre amorphen und krystallisationsfähigen Harze verhalten sich meist wie Säuren. Die Terpenthine sind daher im stande, mit den Hydroxyden des Baryums, Calciums und Magnesiums zu erhärten.

An Wasser treten die Terpenthine Bitterstoff, sowie Spuren von Ameisensäure und Bernsteinsäure ab. Schüttelt man die Terpenthine wiederholt mit viel heissem Wasser und konzentriert dieses, so erhält man sehr bittere Flüssigkeiten, worin durch Gerbsäure, Bleizucker, Eisenchlorid reichliche Niederschläge hervorgerufen werden.

Geschichte. — Der Name Terpenthin wurde in frühester Zeit dem Harzsafte der Pistacia Terebinthus L. beigelegt[2], was möglicherweise zuerst in Persien geschehen ist, da das Wort Termentîn oder Turmentîn der persischen Sprache angehört. Später wurde es erst auf die Säfte der Coniferen übertragen, welche man auch schon im Altertum benutzte; Plinius bezeichnete letztere als Resina.

Terebinthina veneta. Terebinthina laricina. — Lärchenterpenthin.

Abstammung. — Unter den oben, S. 75, erwähnten feineren Terpenthinen kommt namentlich derjenige der Lärche in Betracht. Larix europaea DC (Pinus Larix L, Larix decidua *Miller*), Familie der Coniferae-Abietineae, die Lärche, ist in der Bergregion des Dauphiné, der Alpen,

[1] „Elle graine“ sagen die Franzosen von ihrem Terpenthin.
[2] Vergl. Pharmacographie S. 165; ferner Flückiger, Ph. Journ. XI (1880) 309 und daraus Jahresb. 1880. 57.

Sudeten und Karpaten bis Kronstadt in geschlossenen Beständen einheimisch und fehlt in der pyrenäischen Halbinsel sowohl als in Italien und der Balkanhalbinsel, wie auch in England und Skandinavien. Im Dauphiné wächst die Lärche bis zu Höhen von **2500** m, in der Schweiz und in Tirol bis **2300** und **2400** m.

Gewinnung. — Der Lärchenterpenthin wird in der Gegend von Mals, Meran, Botzen und Trient in Südtirol, auch in Steiermark, gesammelt, indem man zu Ende des Winters die Stämme einen Fuss über dem Boden bis in das Centrum des Stammes anbohrt. Das Loch wird mit einem Holzzapfen verstopft und erst im Herbste wieder geöffnet, um den Harzsaft zu sammeln, worauf das erstere während des Winters wieder geschlossen bleibt. Nur das Kernholz enthält nämlich, wie H. von Mohl gezeigt hat, in reichlicher Menge den Terpenthin, obwohl Harz sowohl als ätherisches Öl sich im äusseren Teile des Holzes bilden, aber nach dem Innern ergiessen[1]. Die in der jungen Rinde vorhandenen wenigen Harzbehälter gehen bald ein.

Durch die angedeutete Behandlung liefert ein Baum jährlich nur wenige hundert Gramm Terpentin, aber während vieler Jahre. Vermittelst ausgiebiger Anbohrung kann allerdings weit mehr erzielt werden, aber auf Kosten der Gesundheit des Baumes und der Güte des Holzes. Die sorgsame Forstwirtschaft der Gegenwart ist überhaupt der Terpenthingewinnung nicht günstig. Im Dauphiné, in Wallis und Piemont werden nur unerhebliche Mengen Lärchenterpenthin gewonnen.

Eigenschaften. — Seine Farbe schwankt zwischen gelblich und bräunlich; er pflegt beinahe klar zu sein, völlige Durchsichtigkeit aber doch erst nach langer Ruhe zu erlangen, worauf er sich auch schwach fluorescierend zeigt. Er besitzt zähflüssige Consistenz, verdickt sich nur sehr langsam, aber ohne Bildung von Krystallen. Der Geruch ist eigentümlich, der Geschmack aromatisch und bitter; mit Weingeist befeuchtetes Lakmuspapier wird von dem Terpenthin gerötet. Mit absolutem Alcohol, Weingeist von 0·830 sp. G., mit Aceton, Eisessig und Amylalcohol ist der Lärchenterpenthin klar mischbar; mit Benzol verdünnt, lenkt er die Polarisationsebene nach rechts ab[2].

Bestandteile. — Der Lärchenterpenthin liefert bei der Destillation ungefähr 15, seltener bis 25 pC ätherisches Öl, welches der Hauptmenge nach bei 157° siedet; ein kleiner Teil geht erst gegen 190° über. Das erstere entspricht der Formel $C^{10}H^{16}$; es dreht die Polarisationsebene beinahe gleich viel nach links wie der Terpenthin selbst in entgegengesetztem Sinne ablenkt. Wasserfreier Chlorwasserstoff bildet mit dem Öle leicht Krystalle $C^{10}H^{16} + HCl$.

Das Harz wird bei 60° von 2 Teilen Weingeist von 0·89 sp. G. aufgenommen; in der Hälfte seines Gewichtes Aceton oder Benzol gelöst

[1] Bot. Zeitung XVII (1859) 329, 377; Auszug im Jahresb. 1859. 18.
[2] Jahresb. 1869. 37.

dreht es rechts. Nach Maly entspricht es der Formel $C^{44}H^{62}O^{4}$,[1] wie andere Coniferen-Harze. Während diese aber meist in krystallisierte Harzsäuren übergeführt werden können, ist dieses bei dem Harze des Lärchenterpentins nicht gelungen; seine sauren Eigenschaften sind so wenig ausgeprägt, dass der Terpenthin mit Magnesia gemischt nur äusserst langsam zu erstarren vermag. Nach Cailliot soll sich aus diesem Terpenthin krystallisirtes „Laricin“ (siehe hiernach Terebinthina argentoratensis) gewinnen lassen. Warmes Wasser, welches anhaltend mit dem Terpenthin geschüttelt wird, entzieht ihm Bitterstoff[2] nebst Spuren von Ameisensäure und von Bernsteinsäure.

Verfälschungen. — Im Handel kommen Auflösungen von Harzen anderer Coniferen in Terpentinöl statt des Lärchenterpenthins vor. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften solcher Präparate werden wohl nie mit den oben angegebenen übereinstimmen und daher die Erkennung der Fälschung ermöglichen. Namentlich würde zu empfehlen sein, das nach der Entfernung des ätherischen Öles bleibende Harz gröblich gepulvert während einiger Stunden bei 50 bis 60° mit dem doppelten Gewichte Weingeist von 0·890 sp. G. zu schütteln. Die Entstehung von mikroskopischen Krystallen der Harzsäuren würde für die Anwesenheit anderer Coniferenharze sprechen. Kryställchen der Primarsäure wären z. B. zu erwarten von dem gemeinen westfranzösischen Terpenthin (Bordeaux-Terpenthin), welcher klar abgegossen in Frankreich statt des Lärchenterpentins gegeben wird. Man gewinnt dort solche „Pâtes de térébinthine de Venise“ vorzüglich durch Abgiessen von dem an der Sonne durchweichten Terpenthin.

Geschichte. — Vitruv[3] pries das Holz der Lärche und ihr honiggelbes heilkräftiges Harz; Dioscorides[4] kannte letzteres aus Oberitalien (Gallia subalpina), Plinius und Galen erwähnen ebenfalls den Lärchenterpenthin. Man darf daher vielleicht annehmen, dass auch die z. B. von Scribonius Largus häufig verschriebene Resina terebinthina so gut wie die Terebinthine Alexander's aus Tralles wenigstens zum Teil Harzsaft der Lärche gewesen sei.

Valerius Cordus bemerkte sehr richtig die Bitterkeit der „Terebinthina laricina“, wie auch ihre Unfähigkeit, sich zu verdicken; letztere Angabe findet sich bereits bei Plinius[5].

---

[1] Annalen 132 (1864) 249, auch Jahresb. der Ch. 1864. 408.

[2] Vermutlich dem Pinipicrin zuzuschreiben, einem 1853 von Kawalier in der Rinde und den Nadeln von Pinus silvestris und Thuja occidentalis aufgefundenen Glykoside. — Bittere Stoffe enthalten auch andere Harze, z. B. Weihrauch, Myrrhe, Elemi, Copaiva.

[3] De architectura 2, 9.

[4] Kühn's Ausgabe I (1829) 95.

[5] Historiae de plantis, lib. III, Cap. 23, S. 186 der im Anhange erwähnten Gesner'schen Ausgabe der Schriften von Cordus. — Plinius XVI. 19; S. 575 in Littré's Ausgabe; ebenda XVI. 76, S. 599, ist auch die Rede von einem riesigen, in Rom ausgestellten Lärchenstamme.

In Venedig, dem Mittelpunkte des damaligen Drogenhandels, erhielt der aus den Alpenländern, zum Teil noch aus dem eigenen Gebiete der Republik, auf den Markt gelangende Lärchenterpenthin den Beinamen des venetianischen. 1425 z. B. wird[1] einer Einfuhr von Gloriat oder Lörgat aus Friesach (Kärnthen) in Venedig gedacht und 1497 kamen in Pisa Trementina in otri (otre, der Schlauch) und Trementina veneziana vor[2].

Matthiolus[3] erwähnte schon die Gewinnung dieses Terpenthins bei Trient in Südtirol und rügte, dass man diese „Resina larigna praestantissima" als Terpenthin bezeichne (oben, S. 77). Lärchenterpenthin scheint wohl damals reichlich gesammelt worden zu sein, so dass er in der pharmaceutischen Litteratur des XVI. Jahrhunderts als gemeiner oder gewöhnlicher Terpenthin bezeichnet worden ist[4]. Er wurde damals auch unter den Namen Lertsch oder Gloria in Wallis gewonnen[5].

Terebinthina canadensis. Balsamum canadense. — Canadabalsam.

Abstammung. In Amerika und England dient als feiner Terpentin derjenige der Abies balsamea *Marshall* (Pinus balsamea L), eines der Weisstanne, Abies pectinata (siehe Seite 82) sehr nahe stehenden, doch mehr kurzlebigen Baumes, welcher in den nördlichen und nordwestlichen Staaten und durch Britisch Nordamerika bis 62° N. Br. wächst[6]. Auch die hübsche, der eigentlichen Balsamtanne zunächst verwandte Abies Fraseri *Pursh* in Pennsylvanien, Virginien und in den Alleghanies liefert den gleichen Terpenthin. Er soll endlich auch noch gesammelt werden von der Schierlingstanne, Hemlock Spruce, Abies canadensis *Michaux* (Pinus L. Tsuga *Carrière*), welche in den bei A. balsamea genannten Ländern in der Abnahme begriffen ist, aber viel weiter westwärts, bis Alaska, geht.

Gewinnung. — Diese Tannen besitzen in der Rinde Blasen, wie unsere Weisstanne, welche angestochen oder angeschnitten werden, um

[1] Simonsfeld, in dem im Anhange (Fondaco) genannten Werke 105. Ebenda, S. 197, Einfuhr von Largado, Larget im Kaufhause der Deutschen in Venedig, im Jahre 1572. — Larget, Lörtsch, heisst der Lärchenterpenthin immer noch in den deutschen Alpenländern.

[2] Archiv 225 (1887) 678. — Termentina veneta finde ich auch in der (ungedruckten) Taxe der Apotheken in Rom 1858. — Terpenthin in Schläuchen (otri) war vermutlich das Produkt der Terebinthina aus Chios oder Cypern.

[3] Commentarii in VI libros Dioscoridis. Venetiis 1565. 106. — In der „Reformierten Deutschen Apoteck durch Gualtherum H. Ryff", II (Argentorati 1573) S. 15, wird auch hervorgehoben, dass die Apotheker jetzt statt des Terpenthins den Harzsaft der Lärche führten und noch Wirsung, Artzneybuch, Frankfurt 1619, beschuldigte deshalb die „unerfahrenen" Apotheker des Betruges.

[4] Documente 40. — Schröder (Anhang) IV. 210.

[5] Schweizerisches Idiotikon II (1888) 642.

[6] Peck, Ph. Journ. XI (1880) 333, aus „New Remedies" 1880. 267. — Abbildungen: Bentley and Trimen 263 A. balsamea und 264 A. canadensis.

den Terpenthin zu gewinnen, was nur in Unter-Canada geschieht, so dass von Montreal und Quebec jährlich bis 20000 kg versandt werden. Man bedient sich dort eines eisernen Kännchens, dessen Mündung in eine scharfe Lippe ausgezogen ist, mit welcher die Blasen des Stammes und der Äste angestochen werden. Das Geschäft ist so mühsam, dass sich nur die ärmsten Leute, namentlich Indianer, damit abgeben; ein Mann vermag in einem Tage nicht leicht $1/2$ Gallon, ungefähr $2 1/4$ kg, zu sammeln[1].

Eigenschaften. — Canadabalsam ist vollkommen klar, von hell gelber, beinahe grünlicher Färbung und schwach fluorescierend; sein Geruch ist angenehm aromatisch, der Geschmack bitter, wie der der anderen Terpentine. Schüttelt man Canadabalsam anhaltend mit heissem Wasser, so nimmt es Bitterstoff auf; nach dem Erkalten trübt sich das Wasser deshalb, wenn man Gerbsäurelösung zusetzt. Mit absolutem Alcohol oder Aceton ist der Canadabalsam nicht klar mischbar; ein erheblicher Anteil bleibt ungelöst.

Zusammensetzung. — Eine gute Sorte dieses Terpentins oder Balsams gab mir 24 pC Öl, d. h. Gewichtsverlust, welcher bei kleinen Mengen bestimmt wurde. Das Öl siedet grösstenteils bei 160° bis 167° und zeigt sich linksdrehend, während das Harz in Benzol gelöst die Polarisationsebene nach rechts ablenkt. Der grösste Teil des Harzes ist in absolutem Alcohol, der Rückstand in Äther löslich. Die Harze krystallisieren nicht[2] und diese Eigenschaft, sowie seine vollkommene Klarheit machen den Canadabalsam so sehr geeignet zum Einschliessen mikroskopischer Präparate.

Geschichte. — Die früheste Nachricht über Canada ist einem der ersten Erforscher Canadas, Marc Lescarbot[3], zu verdanken, welcher 1606 dort ankam und den Harzsaft so schön fand wie venezianischen Terpenthin. Doch scheint der amerikanische Balsam in Europa erst im XVIII. Jahrhundert eingeführt worden zu sein; er wurde z. B. von L. Lémery[4] als innerliches Heilmittel empfohlen und findet sich 1759 in der Taxe der Stadt Strassburg[5].

---

[1] Brunet, Proceedings of the American Ph. Associat. 1877. 337; Ph. Journ. VIII (1878) 813.

[2] Doch soll man nach Cailliot (siehe bei Terebinthina argentoratensis, hiernach, S. 82) aus dem canadischen Terpenthin krystallisiertes Abietin erhalten können. — Vergl. weiter Pharmacographia 612.

[3] Histoire de la Nouvelle-France 1612. Neudruck, Paris, Edw. Tross III (1866) 805, 811, 820: „. . . . fort souveraine en Pharmacie. J'en ay baillé à quelques Églises de Paris pour encenser laquelle a esté trouvée fort bonne.“

[4] Dictionnaire universel des Drogues simples, 3me édit., Paris 1748. 2 Baume de Canada.

[5] Flückiger, Documente S. 92. — Vergl. auch die zweite Auflage des vorliegenden Werkes (1883) S. 71; ferner Alston, Mat. med. II (London 1770) 398. Diesem letzteren zufolge scheint in London der Strassburger Terpenthin durch den billigeren canadischen (New England Turpentine) verdrängt worden zu sein.

Terebinthina argentoratensis. — Strassburger Terpenthin.

Abstammung. — Der Terpenthin der Abies pectinata DC (Pinus Picea L, Abies alba *Miller*, Abies excelsa *Link*)[1], Weisstanne oder Edeltanne, steht dem canadischen äusserst nahe. Obwohl die erstere von den Karpaten an durch die südlichen Gebirge bis zu den Pyrenäen, den Appenninen bis Sicilien und nach den Jonischen Inseln viel verbreitet ist, so scheint doch ihr Terpenthin von jeher nur in den Vogesen gesammelt worden zu sein.

Gewinnung. — Der Harzsaft der Weisstanne erfüllt ansehnliche Blasen[2], welche sich an der glatten jüngeren Rinde leicht bemerklich machen und bei dem geringsten Stiche oder Schnitte ihren Inhalt ausfliessen lassen. Die Einsammlung ist so zeitraubend, dass dieser Strassburger Terpenthin mehr nur als Merkwürdigkeit gesammelt wird und höchstens von Drogisten in Colmar oder von Apothekern, z. B. in Barr oder Mutzig in den Vogesen, zuverlässig echt zu kaufen ist.

Eigenschaften. — Nach reichlichen Proben, welche ich mir eigens sammeln liess, stimmt der Harzsaft der Weisstanne mit dem canadischen Terpentin bis auf die Löslichkeit überein; der erstere ist nämlich in allen Verhältnissen mit Eisessig, absolutem Alcohol und Aceton klar mischbar. Auch ist der Geruch des Weisstannenterpenthins noch feiner, so dass er in Frankreich früher als Térébenthine au citron bezeichnet wurde. Der Geschmack zeigt nicht die (geringe) Schärfe, auch weniger der Bitterkeit des Canadabalsams; Fluorescenz ist nicht wahrnehmbar[3].

Bestandteile. — Cailliot erhielt aus dem Strassburger Terpenthin 10 pC eines krystallisierten, nicht sauer reagierenden Harzes, Abietin, das schon an der Sonne schmilzt. Es wird aus dem Harze gewonnen, welches nach der Destillation des Öles zurückbleibt, indem ersteres mit Weingeist von 0·864 sp. G. ausgezogen wird, wobei ein Teil ungelöst bleibt. Die Lösung befreit man von Alcohol, kocht den Rückstand mit konzentrierter Lösung von Kaliumcarbonat zu einer seifenartigen Masse, von welcher man die Flüssigkeit abgiesst. Verteilt man die Seife in viel Wasser, so setzt sich, nach Cailliot[4], rohes Abietin ab, welches mit wenig etwas alkalisch gemachtem Weingeist gewaschen, hierauf mit Hülfe von mehr Weingeist gelöst und durch freiwillige Verdunstung in Krystallen erhalten werden soll.

---

[1] Die zahlreichen Benennungen dieses Baumes sind vollständig zu finden z. B. bei Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands 1852. 26, auch bei Morel, Ph. Journ. VIII (1877) 21.

[2] Vergl. über diese Dippel, Bot. Zeitung 1863. 253, auch Mathieu, Flore forestière 1877, S. 460.

[3] Ferner zu vergleichen Pharmacographia 615.

[4] Essai chimique sur la térébenthine des sapins à cône redressé. Dissertation, Stasbourg 1830. 86 Seiten, 4°. — Auszug im Journ. de Ph. XVI (1830) 436—441, auch in Gmelin-Kraut, Organ. Ch. IV (1870) 2010. — Eine Analyse des Abietins fehlt, wie auch eine Bestätigung der obigen Angaben Cailliot's.

Geschichte. — Der Strassburger Terpenthin war im XVI. Jahrhundert (und ohne Zweifel schon früher) weit bekannt, scheint aber trotz seines Rufes nie ein beträchtlicher Handelsartikel gewesen zu sein und ist nun längst in Vergessenheit geraten, da er durch billigere Terpenthine (oben, S. 80, Note 3) zu ersetzen ist, welche ihn allerdings in betreff des Aromas bei weitem nicht erreichen.

Resina Pini. — Fichtenharz.

Abstammung. — Unter den Nadelholzbäumen, welche in Europa rohes Harz liefern, steht die westfranzösische Seestrandskiefer in erster Linie, indem sie, wie S. 75 gezeigt ist, in grösster Menge und am zweckmässigsten bearbeitet wird.

Zur Gewinnung von Rohharz wird ferner herbeigezogen die Fichte Pechtanne oder Rottanne, Epicéa oder Pesse der Franzosen, Picea vulgaris *Link* (Pinus Picea *du Roi*, P. Abies L., Abies excelsa DC[1]. Sie bildet in den nordischen Ebenen grosse Wälder vom Ural durch Russland und Finland bis in das mittlere Skandinavien, ungefähr zwischen 65° und 54° N. Br. In Mitteleuropa ist die Fichte, bis zu den südlichen Alpen, ein Gebirgsbaum, der in den Alpen bis zu 2000 m ansteigen kann; in England ist sie nicht einheimisch.

Gewinnung. — In jenen „Pignadas" der Pinus Pinaster (oben S. 75) zwischen Bayonne und Bordeaux sammelt sich an den Rändern der Wunden, namentlich wenn sich der Terpenthinerguss zu verlangsamen beginnt, ölärmeres Harz an, welches als Galipot[2] bezeichnet wird. Fällt es zu trocken aus, so wird nachher durch Zusatz von Terpentin die Ware von gewünschter Konsistenz hergestellt. Sonst abgekratztes, oder vom Boden aufgelesenes, unreines Harz heisst Barras. Da jedoch das Terpenthinöl mehr Wert hat als das Colophonium, so sucht man die Bildung von Galipot und Barras möglichst einzuschränken. Der Harzerguss erfolgt im oberen, frischen Teile der „Carre" (S. 76); sickert der austretende Terpenthin langsam herunter, so verliert er mehr und mehr von seinem Öle und nimmt Unreinigkeiten auf. Dieses lässt sich vermeiden, indem man vor der Eröffnung der Carre die Rinde reinigt und die Auffanggefässe in gleichem Masse höher rückt, als man jeweilen nach 5 Tagen die Carre am Stamme höher hinaufzieht. Alsdann gelangt der Terpenthin in kürzester Zeit rein und mit vollem Ölgehalte in die Töpfe, so dass neben Terpenthin nur noch wenig Barras und fast gar kein Galipot mehr gewonnen wird. Der Wert des aus dem Terpenthin destillierten Öles allein beträgt schon halb so viel wie der der gesamten übrigen Harzprodukte[3].

---

[1] Synonymenverzeichnis, Morel: Ph. Journ. VIII (1877) 342.

[2] Galipot soll mit dem deutschen Worte kleben zusammenhängen: S. Bugge, in „Romania" III (Paris 1874) 149. — Der mittelalterliche Ausdruck Walpot scheint ebenfalls Harz zu bedeuten.

[3] Croizette Desnoyers, oben, S. 76, Note 3.

6*

Die Fichte liefert unvergleichlich weniger Harz in den Handel als Pinus Pinaster, sei es, dass sie in der That weniger ergiebig ist, sei es, dass man mehr darauf ausgeht, sie als Nutzholz zu erhalten. Ihr Harzsaft scheint im Durchschnitte ärmer an Terpenthinöl zu sein als derjenige der unter Terebinthina communis genannten Bäume.

Die ansehnlichste Menge dieses Harzes liefert Finland[1], eine geringere Menge wird im Schwarzwalde[2] gesammelt und noch weniger im schweizerischen Jura[3]. Man reisst in die Rinde ohne Anwendung von Leitern Risse bis in die äussersten Schichten des Holzes, wobei die Werkzeuge und die Art und Zahl der Schnitte je nach der Gegend wechseln[4].

Das Harz der Fichte wird mit Wasser erwärmt und durch Hanfsäcke, zuletzt unter Anwendung höchst einfacher Pressen, coliert; es schliesst nun ausser sehr wechselnden Mengen von Terpenthinöl auch Wasser ein, welches ihm ein sehr trübes Ansehen verleiht. Dieses „Wasserharz“ wird durch Erwärmen in offenen Gefässen unter Umrühren von dem grössten Teile des Wassers befreit, wobei auch das meiste Terpenthinöl verloren geht, da sich die Destillation in der Blase gewöhnlich nicht lohnt.

Das Harz wird in der Regel nicht so lange erwärmt, bis es, nach völliger Entwässerung, klar wird, sondern stellt eine braune, trübe und amorphe Masse von nicht unangenehmem Geruche dar. Nach längerer Aufbewahrung nimmt sie, wenigstens an der Oberfläche, körnige oder mehlige Beschaffenheit an, indem sich mikroskopische Krystalle der Harzsäuren bilden; wahrscheinlich wird diese Änderung durch Anwesenheit des ätherischen Öles begünstigt. Die sehr schön pfirsichblütrote Farbe des frischen Fichtenharzes verliert sich in kurzer Zeit.

Aussehen. — Von ätherischem Öle befreit sehen sich die Harze der Coniferen sehr ähnlich, aber ihre Behandlung bedingt erhebliche Unterschiede.

Galipot z. B. ist ein schon für das unbewaffnete Auge durch und durch krystallinisches, zerreibliches, hellbraunes oder gelbliches Harz. Vermittelst ätherhaltigen Weingeistes kann man ihm amorphes Harz (Pininsäure) und Terpenthinöl entziehen, worauf der Rückstand, aus siedendem Weingeist krystallisiert, Pimarsäure liefert.

Weit weniger gleichmässig zeigt sich das rohe Fichtenharz, ein sehr wechselndes Gemenge krystallisierbarer, meistens aber noch in amorphem

---

[1] Hanbury, Science Papers 1876. 46—53.

[2] Siehe meine Notiz in Buchner's Repertorium der Ph. XXII (1873) 686 bis 693.

[3] Mein Aufsatz in der Schweizerischen Wochenschr. für Ph. 1875. 371; besser: Ducommun, Acides cristallisables des Abiétinées, These. Berne 1885. 11. — Bei dem Aufstande von 1653 klagten die Bauern im Entlebuch, dass die Regierung von Luzern unbefugter Weise Patente zum „Harzen“ ausgebe und 1815 wurde berichtet, dass die Wälder des in den Besitz Berns gelangenden Jura durch übermässige Harzung gelitten hatten.

[4] Davon gibt der oben, S. 76, Note 3 genannte österreichische Bericht einen Begriff.

Zustande verharrender Säuren mit Terpenthinöl und Wasser, gewöhnlich auch von Unreinigkeiten begleitet. Das burgundische Harz, Pix burgundica[1], früherer Zeiten ist gegenwärtig durch das gleichmässigere Colophonium ersetzt.

Bestandteile. — Die Terpene des französischen Terpenthins, an welchen das Galipot allerdings sehr arm zu sein pflegt, lenken die Polarisationsebene nach links ab, ebenso das Öl der Fichte.

In dem krystallisierbaren Anteile des Harzes sind zwei isomere, besonders durch das Rotationsvermögen verschiedene Säuren, Dextropimarsäure (Schmelzpunkt 211°) und Lävopimarsäure (bei 150° schmelzend, ausgezeichnet krystallisierend), $C^{20}H^{30}O^2$, vorhanden; auch die amorphe Portion des Galipot ist von saurer Natur[2]. Vermutlich enthält das Harz der Fichte die gleichen Säuren.

Geschichte. — Die Harzsäfte der Coniferen wurden schon in der alten Welt zu gewerblichen und medicinischen Zwecken benutzt, sowie auch zur Gewinnung anderer Rohstoffe weiter verarbeitet. Die Unterschiede der Harzbäume in betreff der Menge und Beschaffenheit des Terpenthins und des Harzes wurden bereits von Theophrast auseinandergesetzt. Die römischen Ärzte, wie z. B. Alexander aus Tralles und Scribonius Largus verordneten sehr häufig Resina, Terebinthina und Colophonia, welche die damaligen Waldbestände selbst in Mittelitalien noch reichlich zu liefern vermochten. — Vergl. weiter bei Colophonium.

Elemi.

Abstammung. — Elemi ist der den Terpenthinen vergleichbare Harzsaft von Burseraceen, deren Kenntnis noch viel zu wünschen übrig lässt. Am reichlichsten wird das Elemi in den Philippinen gewonnen, z. B. in Batangas, einem Bezirke der Insel Luzon, südlich von Manila von einem in der Tagalasprache Abilo genannten Baume, dem „Harzbaume“, Arbol a brea[3] der Spanier. Auch die südöstlich von Luzon gelegenen Inseln Marbate, Samar und Leite liefern Elemi, Resina de Brea blanca, möglicherweise nicht ganz übereinstimmend mit Resina d'Abilo des südlichen Teiles von Luzon, wo der betreffende Baum auch Pili heisst[4]. Nach Perrottet ist der erstgenannte Baum die von Blanco[5] ungenügend beschriebene Icica Abilo.

Gewinnung. — Die Eingeborenen der Philippinen schneiden den Elemibaum zweimal jährlich an und zünden in der Nähe des Stammes

[1] Pharmacographia 616.
[2] Vesterberg, Berichte 1887. 3248.
[3] Bentley and Trimen 61, halten dafür, dass auf den Philippinen diese Benennung sich auf mehrere Bäume beziehen möge.
[4] Scheidnagel, Las Colonias españolas, Islas Filipinas. Madrid 1880. 128; auch Deutsches Handelsarchiv 1885. 330.
[5] Flora de Filipinas. Manila 1845. 256. — Vergl. auch Jahresb. 1870. 217.

Feuer an, um einen rascheren Erguss des Harzsaftes zu erzielen, wodurch, nach Perrottet[1], der Baum nicht geschädigt werden soll.

Eigenschaften. — Das Elemi ist eine in frischem Zustande vermutlich klare, wenig gefärbte Auflösung von Harzen in ätherischem Öle, aus welcher alsbald ein Teil des Harzes auskrystallisiert. Das Manila-Elemi stellt daher bald eine durch mikrokrystallinischen Absatz getrübte, zähflüssige Masse, bald ein weiches, halb krystallinisches, gelbliches Harz dar, welches schliesslich zerreiblich werden und den Geruch verlieren kann. Letzterer erinnert in der ölreichen Droge an Limonen, Fenchel oder Macis und feinere Sorten Terpenthinöl. Bisweilen ist die Ware mit Stückchen Rinde und Holz verunreinigt, auch wohl, infolge des Schwelens, grau oder schwärzlich.

Bestandteile. — Der Ölgehalt unterliegt grosser Schwankung; aus Elemi von mittlerer Beschaffenheit erhält man leicht 10 pC Öl, mitunter beinahe doppelt so viel. Es besitzt einen angenehmen Geruch und ungefähr 0.861 sp. G. bei 15°. Von mir selbst destilliertes Öl fand ich rechts drehend, so zwar, dass von 172° an, bei welcher Temperatur das Öl zu sieden beginnt, die bis 230° übergehenden Portionen allmählich abnehmende Deckung darboten und der alsdann zurückbleibende geringe Anteil sich schwach links drehend erwies. In gleichem Sinne wirkte auch die am stärksten rechts drehende Portion des Öles, nachdem sie mit dem vierfachen Gewichte konzentrierter Schwefelsäure geschüttelt, dann gewaschen und rectifiziert worden war; alsdann lenkte sie die Polarisationsebene nach links ab.

H. Sainte-Claire-Deville hat[2] das rohe Elemiöl stark links drehend gefunden, was darin seinen Grund haben mag, dass er eine andere Sorte Elemi untersuchte; sein Öl lieferte die krystallisierte Verbindung $C^{10}H^{6} + 2HCl$, die ich mit meinem Öle nicht erhielt.

Das Elemiöl besteht der Hauptsache nach aus Terpēnen, aus welchen man mit Leichtigkeit Terpinhydrat (oben, S. 65) erhält. Eines dieser Terpēne stimmt nach Wallach[3] mit dem Phellandrēn (siehe Fruct. Phellandrii) überein, ein anderes mit dem Dipenten. Die höher siedenden, sauerstoffhaltigen Anteile sind noch nicht genauer untersucht.

Die Hauptmasse des Elemi besteht aus amorphem Harze von nicht saurer Natur, welches in kaltem Weingeist von 0.83 sp. G. reichlich löslich ist und sich vermittelst Petroleum (Siedepunkt 60 bis 70°) in wenigstens zwei Anteile zerlegen lässt, deren Zusammensetzung nicht ermittelt ist. Es hält sehr schwer, dem amorphen Harze die krystallisierbare Portion

---

[1] Journ. de Ph. IX (1823) 45, 47; auch Baup, ebendort XX (1051) 321. — Bentley and Trimen, l. c., halten den Elemibaum der Philippinen für das von ihnen abgebildete, im südasiatischen Archipelagus verbreitete Canarium commune L, welches schon von Kamel als Arbol de la brea bezeichnet worden ist (unten, S. 90, Note 5).

[2] Comptes rendus XII (1841) 184.

[3] Wallach, Annalen 246 (1888) 233; 252 (1889) 103.

vollständig zu entziehen. Erschöpft man von ätherischem Öle befreites Elemi mit kaltem Weingeist und bewahrt den nach dem Verpunsten des letzten bleibenden, klaren, weichen Rückstand auf, so krystallisiert darin nach Jahr und Tag doch wieder Amyrin heraus. Mit Weingeist behandeltes Elemi hinterlässt eine Masse, welche aus heissem Weingeist umkrystallisiert leicht 25 pC neutraler Nadeln liefert, die in schönen Büscheln anschiessen. Baup nannte 1851 dieses krystallisierte Harz Amyrin; es schmilzt nach Buri[1] bei 177° und lässt sich in kleinen Mengen im Kohlensäurestrom sublimieren.

Vesterberg zeigte[2], dass das Amyrin ein Gemenge von zwei, in betreff des Schmelzpunktes (180° und 149°) verschiedenen isomeren Verbindungen von der Formel $C^{30}H^{49}(OH)$ ist. Mit PCl^5 behandelt, liefern sie zwei sehr gut krystallisierende Kohlenwasserstoffe $C^{30}H^{48}$, welche bei 135° und 194° schmelzen. — Durch Destillation des Amyrins mit Zinkstaub erhielt Ciamician[3] hauptsächlich Toluol, Methyläthyl-Benzol und Äthyl-Naphtalin.

Das Amyrin ist von einer nur äusserst geringen Menge Elemisäure $C^{35}H^{46}O^4$ begleitet, welche Buri[4] in den alcoholischen Mutterlaugen des Amyrins entdeckt hat. Die ansehnlichen, mehrere Millimeter langen, bei 150° schmelzenden Krystalle der Säure sind Aggregate, deren Form nicht festgestellt werden konnte; ihre alcoholische Lösung rötet Lakmus und liefert ein krystallinisches Kalinm-Salz. Neben der Elemisäure wurde von Buri auch amorphes Harz von saurer Natur in den Mutterlaugen bemerkt; es scheint aus zwei Substanzen zu bestehen, welche nicht zu isolieren waren.

Baup (oben, S. 86, Note 1) beobachtete auf dem Wasser, welches bei der Destillation des Elemi in der Blase zurückblieb, zierliche, neutrale Krystalle von mosähnlichem Aussehen, welche er deshalb (*βρύον* — Mos) Bryoïdin und Breïdin nannte, indem er darin zwei verschiedene Substanzen zu erkennen glaubte. Es war mir nicht möglich, die letztere, nach Baup, wenig über 100° schmelzende Verbindung zu erhalten, wohl aber das Bryoïdin[5]. Man dampft das in der Blase zurückbleibende, vom Harzklumpen abgegossene Wasser ein, bis Kryställchen des Bryoïdins sich auszuscheiden beginnen, was oft nicht sogleich, oft sehr plötzlich erfolgt, da das Bryoïdin übersättigte Lösungen bildet. Nach dem Trocknen werden die Krystalle aus Äther und hierauf noch mehrmals aus siedendem Wasser umkrystallisiert.

Durch Sublimation im Kohlensäurestrome gereinigtes Bryoïdin entspricht der Formel $C^{20}H^{38}O^3$ und schmilzt bei 133.5°. In trockenem

---

[1] Jahresb. 1876. 200.
[2] Berichte 1887. 1242.
[3] Ebenda 1878. 1347.
[4] Jahresb. 1878. 171.
[5] Ph. Journ. V (1874) 142, auch Buchner's Repertor. für Ph. 24 (1875) 220.

Chlorwasserstoff färbt es sich schön rot, dann violett, blau und endlich grün; Amyrin wird unter gleichen Umständen nicht verändert.

Die wässerigen Mutterlaugen, aus denen das Bryoïdin anschiesst, enthalten einen Bitterstoff[1], welcher sich beim Eindampfen als schmierige Masse abscheidet und beim Kochen mit mässig verdünnten Säuren einen üblen, an Firnis erinnernden Geruch entwickelt.

Andere Elemisorten. — Die Bestandteile des Elemis scheinen in der Pflanzenwelt sehr reichlich vorhanden zu sein, da sie offenbar für die aus mehr als 100 Arten bestehende betreffende Gruppe der Burseraceen bezeichnend sind.

Über Vera Cruz kam früher häufiger eine Sorte Elemi nach London, welche von Amyris elemifera *Royle*, einem nur ungenau bekannten mexikanischen Baume, abstammen soll. Ebensowenig ist näheres bekannt über das centralamerikanische Elemi, welches gelegentlich nach Hamburg kommt. Die mir vorliegenden Proben stimmen mit solchen Stücken des Manila-Elemi überein, welche den grössten Teil des Öles verloren haben. Das früher über Parà ausgeführte Elemi darf wohl von Protium Icicariba *March* (Icica DC)[2] abgeleitet werden. Ähnliche, wenn nicht gleiche Produkte liefern unter anderen ferner Icica (Protium) heptaphylla *Aublet*[3], Var. brasiliensis *Engler*, I. heterophylla *Aublet*, I. guianensis *Aublet*, I. altissima *Aublet*, I. Caranna[4] *Humboldt*, *Bonpland* et *Kunth*, ferner Colophonia mauritiana DC (Canarium *Benth.* et *Hooker*) auf Mauritius. — Nicht bekannt ist die Abstammung des westindischen Elemi von S. Lucia und desjenigen von der afrikanischen Westküste[5]. Resina Caranna der Pharmacie des XVII. und XVIII. Jahrhunderts gehört auch wohl hierher, ebenso das Brean und Masopin[6].

Geschichte. — Theophrast[7] hob hervor, dass oberhalb, d. h. südlich, von Coptus am westlichen Ufer des Roten Meeres (ungefähr 26°

---

[1] Schon von Bonastre, Journ. de Ph. X (1824) 199 hervorgehoben.

[2] Abgebildet in Berg und Schmidt XXXI (1863) Tab. c., auch als Protium Icicariba in Flora Brasiliensis, fascicul. 65 (1874) Tab. LIII. — Das Harz dieses in der Nähe von Rio de Janeiro häufig wachsenden Baumes riecht nach Peckolt, Archiv 179 (1867) 247 und Zeitschr. des österreich. Apoth.-Vereines 1883. 506 sehr lieblich und wird vom Volke sehr geschätzt, daher nicht in den Handel gebracht. — Protium Icicariba ist durch den grössten Teil des Continentes, bis Caracas, verbreitet. In betreff der übrigen Protium-Arten und anderer verwandter Bäume, vergl. auch Bennett, Ph. Journ. VI (1875) 102; Auszug im Jahresb. 1875. 185. — Engler, in De Candolle, Monogr. Phanerogam. IV (1883) 69, 112, 132 etc.

[3] Ein in British Guiana sehr wohl bekannter Baum; sein dort als Conimaharz oder Hiawa zu Räucherungen beliebtes Harz entspricht der Formel $C^5H^8+9OH^2$; vergl. Stenhouse und Groves, Annalen 180 (1876) 253. Auch das erwähnte Brean stammte von diesem Baume.

[4] G. Planchon, Bulletin de la Soc. Botanique de France XV (1868) 16; auch Journ. de Ph. VII (1868) 370.

[5] Ph. Journ. XVI (1886) 1023.

[6] Gmelin, Organ. Ch. VII (1866) 1825, 1826.

[7] Hist. Plantar. IV. Cap. 7.

N. Br.) von Bäumen nur noch Acacien, Lorbeerbäume (δάφνη) und Ölbäume (ἐλαία) wachsen, an welchen letzteren eine blutstillende Substanz austrete. Dieses Exsudat wird auch von Plinius[1] als zur Bereitung des zur Heilung von Wunden dienlichen Mittels Enhaemon erwähnt. Dioscorides widmete ebenfalls dem Gummi des äthiopischen Ölbaumes ein kurzes Kapitel[2], auch Scribonius Largus[3] war mit Commi olivae aethiopicae bekannt. In dieser heute nicht mehr sicher zu bestimmenden Substanz wurde, z. B. von Brassavola[4], wie auch später von Geoffroy[5], das Elemi der mittelalterlichen Medicin erblickt. Mattiolus[6] bestritt dieses, indem jene Lacrima oleae aethiopicae ein Harz sei, daher nicht „Gummi Elemi“ sein könne. Derselbe wies auch auf ein anderes Exsudat (Lacrima) vom Roten Meere hin, — vielleicht das oben, S. 51, geschilderte Luban Mati.

In Deutschland wurde Elemi im XV. Jahrhundert genannt, z. B. 1430 in Heidelberg, wo man einen verwundeten Studenten mit Unguentum de gummi Elemi behandelte[7], ferner in der Frankfurter Liste[8], im Nördlinger Register[9] und noch 1571 in der Taxe von Esslingen[10]. Es fehlt freilich an genauerer Auskunft über diese Droge; dass sie nicht etwa von Olea europaea abzuleiten ist, welche „Äthiopien“ fremd ist, dürfte daraus zu schliessen sein, dass das Elemi als aromatisch geschildert wird. So gibt z. B. der Arbolayre (siehe Anhang) an: „Gomme elempni, cest une gomme dung arbre qui les sarracins lappellent elenpni, et lappellent aussi gomme de loree (Lorbeer) ou de limon .... De ces arbres ou temps deste court une substance ainsy comme du pin decourt la rasine .... Ceste gomme de elemni a grant vertu. et a bonne odeur quant on la casse ou brise et est claire et pure dedans. et resemble a fin encens masle“; obiger aus arabischen Quellen stammenden Schilderung wird noch eine Warnung vor Verfälschungen beigefügt. Immerhin kam Elemi damals nicht regelmässig, wenigstens nicht reichlich, nach Europa; es wird z. B. in Circa instans (Anhang) und in Alphita (Anhang), ebensowohl wie in dem Dispensatorium von Valerius Cordus[11] vermisst. Dieser setzte geradezu auseinander, dass über Resina Elemnia niemand recht Bescheid wisse.

Elemi, sowie auch wohl Animi, sind vielleicht auf das griechische Enhaemon (ἔναιμον — blutstillend) oder Ἔλαιος — Ölbaum zurückzuführen;

[1] XII. 38, S. 488 in Littré's Ausgabe.
[2] I. 141; Kühn's Ausgabe I. 135, II. 112.
[3] Helmreich's Ausgabe c. 252, S. 98.
[4] Examen simplicium. Lugduni 1537. 386.
[5] Unten, S. 90, Note 7.
[6] S. 203 der im Anhange genannten Ausgabe von 1565.
[7] Winkelmann, Urkundenbuch der Universität Heidelberg I (1886) 125, 32.
[8] Archiv 201 (1872) 446, oder S. 16 des Sonderdruckes.
[9] Archiv 211 (1877) 103.
[10] Flückiger, Documente 26. — Dass Schröder (Anhang) noch 1649 angab, Elemi komme aus „Äthiopia“, beweist nichts.
[11] Historiae de plantis (s. Anhang) lib. IV. Cap. 97 S. 208.

nach einer anderen Ansicht[1] wäre einfach an das semitische le luban (s. Seite 49) zu denken.

Nach der Entdeckung Amerikas erblickte man gerne in den Produkten der unschwer zugänglichen neuen Länder jene damals so hoch geschätzten Gewürze und Drogen der Alten Welt, welche immer noch nicht so leicht aus Asien nach Europa zu beschaffen waren. Darunter auch Elemi; Monardes[2] beschrieb Animi aus Mexico als sehr wohlriechend, grobkörniger als Weihrauch und von dem Animi (Elemi) der Alten Welt nur durch geringere Klarheit und weniger rein weisse Farbe verschieden. Piso bezeichnete[3] bestimmt eine brasilianische Icica, vermutlich die oben, S. 88, genannte Icicariba, als Stammpflanze eines dem Elemi gleichenden, eben so gut zur Heilung von Wunden geeigneten Harzes. Südamerikanisches Elemi begann nunmehr das ursprüngliche ostafrikanische zu verdrängen, worüber sich z. B. Pomet[4] beklagte. Merkwürdig genug machte auch dieses allmählich dem oben geschilderten Elemi aus Manila Platz. Letzteres wurde schon **1701** von Camellus[5] in seinen Berichten an Petiver in London erwähnt, indem er eine dort noch vorhandene Zeichnung des Pechbaumes „Arbol de la brea“, beifügte, dessen reichliches, wohlriechendes Harz zum Kalfatern von Booten diene[6]. Immerhin war auf dem Markte doch noch amerikanisches und wie es scheint[7] sogar noch afrikanisches Elemi zu treffen.

Aus einer Andeutung Jobst's[8] lässt sich schliessen, dass **1826** Elemi „über Ostindien“, also wohl das philippinische, regelmässig auf den Markt gelangte.

Das Elemi bietet demnach ein höchst auffallendes Beispiel der Übertragung eines altgewohnten Namens, indem die verschiedenen Sorten der Droge chemisch vielleicht übereinstimmen und von der gleichen Pflanzenfamilie aus weit von einander entlegenen Ländern abstammen.

---

[1] Camus, S. 19 seiner im Archiv 225 (1887) 685 besprochenen Schrift.

[2] Historia medicinal etc. (s. Anhang) S. 3: Übersetzung von Clusius 1593, S. 315.

[3] Hist. nat. et med. Ind. occid. 122. — Ebenso Barlaeus (s. Anhang: Markgraf) Brasilianische Geschichten, Cleve 1659, S. 392: „Aus dem Baum Icicariba fleusst Gummi Elemnium“.

[4] Hist. des Drogues 1694. 261.

[5] Über diesen zu vergl. Archiv 219 (1881) 401.

[6] Ray, Hist. Plant. III (1704) appendix, S. 60, No. 10 und 67, No. 13. Die Zeichnung gleicht durchaus einem Canarium. — Vergl. Canarium commune, Taf. 61 in Bentley and Trimen.

[7] So sagt z. B. Geoffroy, Mat. med. II (1741) 531: „Duplex est Elemi seu Elemni genus in officinis; unum verum, quod Äthiopicum; alterum spurium quod Americanum . . . Verum Elemi seu Äthiopicum est resina flavescens, vel ex albido tantillum virescens, extus solidior . . . . intus mollior et lenta, in glebas cylindraceas coacta . . . . odore valido non ingrato, quadamtenus Foeniculi Glebae foliis amplis arundinaceis aut palmeis involvi solent. Raro nunc in officinis occurrit.“ — Bonastre erwähnt im Journ. de Ph. VIII (1822) 388 als grosse Seltenheit, in Chamaerops-Blätter eingehülltes afrikanisches Elemi; — vielleicht Luban Mati (S. 51). Vergl. ferner Pharmacographia 147 und die zweite Auflage des vorliegenden Buches 1883. 78, auch Martiny, Rohwarenkunde II (1854) 630, 633.

[8] Archiv XVII (1826) 72.

Das ätherische Öl des Elemi wurde schon im XVII. Jahrhundert destillirt[1]. Das Elemi selbst diente zur Darstellung des „Balsamum Arcaei“[2], eines Gemisches aus Elemi (3 Teile), Terebinthina abietina (3), Hirschtalg (4) und Schweinefett (2).

Unter dem Namen Anime versteht man jetzt in England Copal.

Balsamum Copaivae.

Abstammung. — Copaivabalsam heisst der Harzsaft mehrerer Arten des Genus Copaifera aus der Familie der Leguminosae-Caesalpiniaceae, Zunft der Cynometreae; die Copaivabäume sind in etwa 10 Arten von Brasilien bis Costa Rica und Westindien verbreitet. Ihre reich belaubte Krone trägt schöne, weisse, vielblütige Rispen, die Blütenhülle ist aus vier derben, ungleichen, abfallenden Perigonblättern gebildet, die mandelförmige Hülse enthält einen, zur Hälfte in einen glockigen, geruchlosen Mantel eingeschlossenen, aromatischen Samen[3]. Die nicht sehr grossen, lederigen und einfach, in gerader Zahl bis zehnpaarig, oft unsymmetrisch[4] gefiederten Blätter bieten zahlreiche, durchscheinende Ölräume dar.

Die folgenden Arten liefern hauptsächlich den Balsam:

1. Copaifera officinalis L.[5] (C. Jacquini *Desfontaines*), Canime der Venezuelaner; in Guiana, Venezuela und Colombia bis Panama, auch auf Trinidad.

2. C. guianensis *Desfontaines* (nach Bentham's Meinung C. bijuga *Hayne*), ein dem vorigen sehr nahe verwandter, bis 40 Fuss hoher Baum[6], welchen Spruce am unteren Rio Negro zwischen Manáos (3½° S. Br.) und Barcellos (1° S. Br.) und traf. C. guianensis, nach Crevaux[7] im untersten Stromgebiete des Amassonas, unweit der Mündung des Yari (1° S. Br.) ausgebeutet, wächst übrigens sehr viel häufiger am Maroni (5½° nördl., 54° westl. von Greenw.). Vermutlich ist es der gleiche Baum, welcher nach Aubert[8] den Balsam der rechtsuferigen Gegenden des Amassonas, zwischen dem Purus und Madeira (60° bis 63° W. L.), gibt. Endlich haben auch Cayenne und Surinam die genannte Copaifera aufzuweisen.

3. C. coriacea[9] *Martius* (C. cordifolia *Hayne*) in den trockenen heissen Wäldern der ostbrasilianischen Provinzen Bahia und Piauhy.

---

[1] Schröder IV (Ulm 1649) 194. — Flückiger, Documente 65.

[2] Arcaeus, Tractatus de recta curandorum vulnerum ratione. Amstelodami 1658. Lib I. S. 28. Nach Dierbach, Archiv XX (1827) 222. — Francisco de Arceo (1493—1579) berühmter Wundarzt in Estremadura.

[3] T. F. Hanausek, Bot. Jahresb. 1881. 670, No. 70.

[4] Vgl. Baillon, Bot. Jahresb. 1882. I. 491, No. 117.

[5] Abgebildet in Nees II, Tab. 340, mit der oben erwähnten Unregelmässigkeit der Fiederteilung.

[6] Nees III, Tab. 86.

[7] Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris XVI (1878) 409.

[8] Journ. de Ph. XII (1885) 309; Auszug: Bot. Jahresb. 1885. II. 445, No. 127.

[9] Nees III., Tab. 88.

4. C. Langsdorffii[1] *Desfontaines* (C. nitida *Hayne*, vermutlich mit Einschluss der Hayne'schen C. Jussieui, C. laxa und C. Sellowii), eine bald buschige, bald 60 Fuss hoch anstrebende, auch in betreff der Blattbildung sehr wechselnde Art, welche einheimisch ist in den Provinzen S. Paulo, Minas Geraes, Goyaz, Mato Grosso, Bahia, Ceara. Nach Gardner[2] liefert C. Langsdorffii sehr viel Balsam.

Die von Hayne 1826 angeführte, oft genannte C. multijuga ist gänzlich zweifelhaft.

In Piauhy soll ferner Copaifera confertiflora, in Minas Geraes C. oblongifolia *Martius*, in Goyaz, Matto Grosso und Paraná ausser der letzteren auch C. rigida *Bentham* Copaivabalsam liefern[3].

Entstehung des Balsams. — Die bisweilen bis gegen 2 m dicken Stämme der Copaivabäume sind von mächtigen Canälen durchzogen, welche nach Karsten's[4] Beobachtung oft über 2 cm weit sind und sich bisweilen, wie Spruce[5] 1868 als Ohrenzeuge an Hanbury berichtet hat, so stark mit dem Balsam füllen, dass der Stamm mit heftigem Knall berstet. Diese mächtigen Gänge entstehen durch Umwandlung, Auflösung und Verdrängung der Gewebe des Holzes; Tschirch[6] hat ihren Anfang schon in dreijährigen Zweigen nachgewiesen und gezeigt, dass die anfangs in der Rinde angelegten Ölbehälter nicht in der gleichen Art, sondern durch „schizogene"[7] Vorgänge entstehen. Da die Erstlingsrinde an ausgewachsenen Bäumen längst verschwunden ist, so fallen die Behälter in der Rinde ausser Betracht. Es wäre zu untersuchen, ob ihr Inhalt mit dem der gewaltigen Kanäle des Holzes übereinstimmt; in den Blättern der Copaivabäume kommt wohl Öl allein vor.

Gewinnung. — R. H. Schomburgk[8] hatte 1835 in British Guiana Gelegenheit zu sehen, wie Copaivabalsam von dem Maranbaume, Copaifera officinalis, gewonnen wird. In der Gegend des Rupununi, welcher sich in ungefähr 4° N. Br. in den Essequibo ergiesst, wurde eine „halbrunde Öffnung" in dem unteren Teile des Stammes bis in dessen Kern getrieben. Besonders im Februar und März füllt sich diese Höhlung in einem Tage mit Balsam, der jeden Morgen gesammelt wird. Mit dem eben vorhandenen, schön gelblichen Balsam salbten sich Schomburgk's einheimische Begleiter begierig.

---

[1] Berg und Schmidt VI f.: Bentley and Trimen 93. — G. H. von Langsdorff (1774—1852), russischer Generalconsul in Rio de Janeiro, hatte 1821 diesen Copaivabaum an Desfontaines in Paris gesandt. Ph. Journ. IX (1879) 773.

[2] Pharmacographia 228.

[3] Aubert, l. c., S. 91, Anm. 8, nach Barbosa Rodriguez in Manaos am Amazonenstrome (60° westl. von Greenw.).

[4] Bot. Zeitung XV (1857) 316.

[5] Pharmacographia 229.

[6] Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) S. 217, Fig. 216; S. 514. Hiernach ist wohl die Angabe von Barbosa Rodriguez (oben, S. 91, Anm. 8), dass sich der Balsam erst an älteren Bäumen in Blasen sammle, zu bezweifeln.

[7] Grundlagen 221.

[8] Reisen in Guiana und am Orinoko 1841. 96.

Cross[1] war im September und Oktober 1876 im unteren Amassonasgebiete Zeuge der Gewinnung des Balsams von einem (botanisch nicht bestimmten) 80′ hohen Baume, dessen Stamm bis zu 50′ Höhe astfrei war. Die Rinde zeigte senkrechte Risse, aus denen Balsam ausgeflossen war, welche von den Sammlern auf freiwilliges Platzen der Harzgänge im Stamme zurückgeführt wurden. Ein anderer Copaivabaum war bis zu wenigstens 90′ Höhe astfrei und entwickelte erst oberhalb die flach ausgebreitete, dünn belaubte Krone. 3′ über dem Grunde mass der Stamm reichlich 7′ (218 cm) im Umfange und hatte ebenfalls bis 5′ lange, natürliche Risse aufzuweisen. Der Balsamsammler hieb mit seiner Axt in 2′ Höhe sehr sauber eine ansehnliche Höhlung in den Stamm ein, welche ein Gefäss darstellte, dessen äussere Wandung an einer Stelle niedriger war, um den Balsam vermittelst einer aus Rinde geschnittenen Rinne in ein blechernes Gefäss zu leiten. Die Höhlung[2] muss den bis 8 cm mächtigen weichen Splint durchsetzen und bis in das Centrum des dunkel purpurbraunen Kernholzes geführt werden. Cross sah, dass der Balsam, durch zahlreiche Luftblasen getrübt, sich reichlich genug ergoss, um in einer Stunde schon 1/4 jenes Blechgefässes von 22 Liter zu füllen; bisweilen traten minutenlange Pausen ein, ein gurgelndes Geräusch wurde dann hörbar und nach kurzem erfolgte ein lebhafter Erguss des Balsams. Manche Copaivabäume geben nur wenig Balsam, während von einem der grössten bis gegen 48 Liter auf einmal abgezapft werden können. Die Sammler, welche die Nebenflüsse des Amassonas befahren, bringen in ihren Booten beliebige, oft äusserst schmutzige Tonnen und Krüge mit, um den Balsam aufzunehmen[3]. — Auch Engel sah, dass ein Stamm der Copaifera officinalis unweit Maracaibo 40 Flaschen Balsam auf einmal lieferte[4].

Die weitaus grössten Mengen des Balsams werden gesammelt in Brasilien, den äquatorialen Grenzgebieten Brasiliens und Venezuelas, in dem Urwalde (Monte Alto) am Rio dos Uaupes oder Ucayary, am Içanna nördlich vom Uaupes, am Siapa, einem östlichen Zuflusse des Cassiquiare. Auch die vom Amassonas abgelegenen Wälder (Caaguaçú) seiner vom Norden her zuströmenden Nebenflüsse, z. B. des Nhamunda und Trombetes, liefern Balsam; aus diesem ungeheuren Gebiete sammelt sich die Ware in Pará. Maranham (San Luiz de Maranhão) verschifft den Balsam der gleichnamigen Provinz.

---

[1] Report on the Investigation and Collecting of Plants and Seeds of the India-rubber Trees of Para and Ceara and Balsam of Copaiba. To the Under-Secretary of State for India. March 1877, S. 8.

[2] „Box“ der Nordamerikaner; siehe bei Colophonium. — Abbildung bei Cross.

[3] Hierauf sind vermutlich Spuren von Asche zurückzuführen, welche der Balsam bisweilen beim Verbrennen hinterlässt.

[4] Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin V (1870) 435. — Karsten (S. 92, Anm. 4) nennt gleichfalls 40 Flaschen.

Ziemlich beträchtliche Mengen liefert Venezuela aus dem oberen Flussgebiete des Orinoco über Ciudad Bolivar (Angostura), zum Teil über Trinidad. Fernere Stapelplätze sind Maturin im Nordosten (10° N. Br.) und Maracaibo im Nordwesten von Venezuela. Es scheint, dass der venezuelanische Balsam überall oder doch hauptsächlich von Copaifera officinalis stammt[1]; er heisst dort auch wohl Holzöl, Aceite de palo, oder einfach Öl, el Aceite, indem eine ähnliche Flüssigkeit, welche von Oreodaphne opifera *Nees* gewonnen wird, die Namen Balsamo oder auch Aceite de Sassafras trägt[2].

Columbischer Balsam wird in Savanilla verschifft.

England und die Kolonien nehmen fast nur dünnflüssigen brasilianischen Balsam, Deutschland und Frankreich mehr den dickflüssigen. In Hamburg zieht man die Sorte aus Maturin vor, welche aber in zu geringer Menge anlangt, der reichlich eingeführte Balsam aus Angostura erscheint gegenwärtig mehr und mehr dünnflüssig auf dem Markte.

Eigenschaften. — Die Copaivabalsame sind Auflösungen von Harz in ätherischem Öle. Der Balsam aus Pará ist oft beinahe farblos und sehr dünnflüssig, während andere Sorten gelblich und bräunlich aussehen und dickflüssig sind. Das specifische Gewicht schwankt von 0.916 bis 1.006, bewegt sich aber meist zwischen 0.935 und 0.998; gewöhnlich ist der Balsam klar, bisweilen bietet er eine sehr leichte Trübung dar. Die Sorten aus Maturin und Maracaibo sind schwach fluorescierend. Der Geruch ist eigentümlich aromatisch, nicht eben unangenehm, der Geschmack anhaltend scharf und bitterlich.

Copaivabalsam löst sich erst im mehrfachen Gewichte Weingeist von 0.830 sp. G. auf, und mischt sich klar mit Aceton und Schwefelkohlenstoff; absoluter Alcohol, so wie Benzol veranlassen in einigen Sorten Ausscheidungen, welche sich entweder zu einer kleberigen Masse oder einem sehr harten Harze vereinigen.

Copaivabalsam und Copaivaöl, für sich oder mit jenen eben genannten Flüssigkeiten verdünnt, liefern mit wasserfreiem Chlorwasserstoff keine krystallisierende Verbindung (siehe jedoch unten, S. 96), färben sich aber bei der Sättigung mit diesem Gase violett bis blau, welches letztere übrigens bei sehr vielen ätherischen Ölen der Fall ist.

Den Harzen des Balsams kommen die Eigenschaften von Säuren zu; Lakmuspapier wird von dem mit Weingeist verdünnten Balsam gerötet und die Harze vereinigen sich leicht mit den Hydroxyden des Baryums und Calciums, sowie mit befeuchteter Magnesia zu allmählich erhärtenden Massen, welche im stande sind, eine ansehnliche Menge des ätherischen

---

[1] Engel, l. c., Anm. 4, S. 93; Ernst, Exposicion nacional de Venezuela en 1883, Carácas 1886. 271.

[2] Flückiger, Archiv 214 (1879) 121, auch Pharmacographia 229, 540; in französisch Guiana gibt Tapiria guianensis, Familie der Anacardiaceae, „Huile de bois".

Öles zu binden. Daher erstarren z. B. 8 bis 16 Teile eines nicht allzu ölreichen Balsams beim Erwärmen mit 1 Teil befeuchteter Magnesia zu einer knetbaren Masse. Ammoniak, Natronlauge und Kalilauge mischen sich unter Erwärmung bis zu einem gewissen Grade klar mit Copaivabalsam, indem die betreffenden Salze der Harzsäuren im ätherischen Öle löslich sind.

Die verschiedene Beschaffenheit der einzelnen Sorten des Balsams spricht sich auch in ihrem optischen Verhalten aus, welches zuerst von Buignet[1] geprüft worden ist. Ich habe den Balsam von C. officinalis aus Trinidad[2] stark rechtsdrehend gefunden, ebenso auch die in Hamburg eingeführten Sorten aus Maturin und Maracaibo, den Para-Balsam jedoch linksdrehend.

Bestandteile. — Der Gehalt an ätherischem Öle liegt meist zwischen 40 und 60 pC., geht aber in den dünnflüssigen, leichteren Sorten Brasiliens bis gegen 90 pC.

Die Öle der Copaivabalsame entsprechen der Formel $(C^5H^8)^x$. Berthelot[3] fand eine für $C^{15}H^{24}$ sprechende Dampfdichte, während Levy und Engländer[4] für das Öl des Parabalsams zu der Moleculargrösse $C^{20}H^{32}$ geführt werden. Man darf wohl in diesen Ölen Gemenge isomerer Kohlenwasserstoffe vermuten; die Siedepunkte des rohen Öles schwanken zwischen 232° und 260°, das sp. G. zwischen 0.88 und 0.91.

Auch das Drehungsvermögen der rohen Öle geht weit auseinander. Nur einmal habe ich übrigens rechtsdrehendes Öl erhalten; sogar ein stark in diesem Sinne wirkender Maracaibo-Balsam gab mir doch linksdrehendes Öl. Wie viele andere so hoch siedende Kohlenwasserstoffe sind auch die Copaivaöle ausser stande, krystallisiertes Hydrat (oben, S. 65) zu bilden. — Bei vorsichtiger Oxydation der Copaivaöle mit Chromsäure (1 Teil Öl, 8 Teile rotes Kaliumchromat, 12 Teile Schwefelsäure von 1.83 sp. G. und 60 Teile Wasser) liefern sie nach Grünling[5] andere Produkte als die Terpene $C^{10}H^{16}$; er erhielt z. B. aus dem Öle des Paracopaivabalsams eine gut krystallisierende Säure, welche bei 207° schmilzt, und Krystalle einer nicht sauren Substanz, deren Zusammensetzung der Formel $C^6H^8O^2$ entspricht. Aus dem Öle von der gleichen Herkunft gewannen Levy und Engländer 1½ pC Dimethylbernsteinsäure

$$\begin{array}{l} CH(CH^3)COOH \\ | \\ CH(CH^3)COOH \end{array}$$

, deren monocline Krystalle bei 140° schmelzen. — Brix[6] dagegen erhielt aus dem Öle des Maracaïbo-Balsams die auch aus Terpenthinöl entstehende Terephtalsäure $C^6H^4(COOH)^2$.

---

[1] Journ. de Ph. 40 (1861) 266.
[2] Jahresb. 1867. 159.
[3] Jahresb. der Ch. 1869. 334.
[4] Annalen 242 (1887) 191.
[5] Beiträge zur Kenntnis der Terpene. Dissertation, Strassburg 1879. 29.
[6] Jahresb. 1881. 214.

Durch Sättigung des Copaivaöles mit wasserfreiem Chlorwasserstoff erhielten Blanchet[1], sowie Soubeiran und Capitaine[2] bei 77° schmelzende Krystalle $C^{15}H^{24}+3HCl$. Doch geben andere Copaivaöle nach meiner Erfahrung keine solche Verbindung.

Nach der Destillation des Öles bleibt das Harz des Balsams zurück, welches in Alcohol, Benzol, Amylalcohol löslich ist. Der bei weitem vorherrschende Teil des Harzes aller Sorten besteht aus amorphen Säuren, deren Salze auch nicht krystallisieren. Hlasiwetz[3] zählt diese Harze zu den Terpēnharzen von der Formel $(C^{10}H^{16})^2+3O$ oder $C^{20}H^{32}O^2+OH^2$.

Bei längerer Aufbewahrung von Copaivabalsam scheidet sich bisweilen eine kleine Menge Harzsäure aus. Solche krystallisierte Copaivasäure erhielt Schweitzer[4], indem er ein Gemenge von 9 Teilen Copaivabalsam und 2 Teilen Ammoniak von 0.95 sp. G. der Kälte aussetzte, wobei sich nicht Ammoniumsalz, sondern freie Säure ausschied[5], welche H. Rose[6] nach der Formel $C^{10}H^{32}O^2$ zusammengesetzt fand, womit auch die Analysen von Hess[7] übereinstimmen. Die Krystalle sind von G. Rose abgebildet und gemessen worden[8]. Vermutlich sind damit identisch Krystalle, die ich im Balsam von Copaifera officinalis aus Trinidad beobachtete; sie schmelzen bei 116—117° zu einer amorphen Masse, die aber nach Berührung mit Weingeist sofort wieder krystallisiert. In dem erwärmten Balsam lösen sich die Krystalle sehr leicht auf und kommen nach einigen Wochen aufs neue zum Vorschein. Eine ähnliche, gut krystallisierte, gegen 120° schmelzende Säure, Oxycopaivasäure $C^{20}H^{28}O^3$, traf Fehling[9] in dem Absatze eines aus Para eingeführten Balsams.

Aus der Sorte von Maracaibo wurde durch Strauss[10] Metacopaivasäure $C^{22}H^{34}O^4$ dargestellt, indem er den Balsam mit Ätzlauge kochte, wodurch das Öl als aufschwimmende Schicht abgeschieden wurde. Aus der unteren Schicht liessen sich durch Zusatz von Salmiak die Salze der amorphen Harzsäure niederschlagen, während metacopaivasaures Ammonium in Lösung blieb, woraus die Säure durch Salzsäure gefällt und aus Alcohol umkrystallisiert wurde. Die Krystallblättchen der Metacopaivasäure schmelzen bei 205°. Es gelang mir, kleine Mengen Metacopaivasäure vermittelst verdünnter Lösung von Ammoniumcarbonat auszuziehen, doch erhielt ich nur undeutliche Krystalle.

---

[1] Gmelin, Organ. Ch. IV (1862) 275, aus Poggendorff's Annalen 33 (1834) 55.

[2] Gmelin, l. c., aus Journ. de Ph. 26 (1840) 70.

[3] Annalen 143 (1867) 312.

[4] Poggendorff's Annalen 17 (1829) 488 und 21 (1831) 172.

[5] Es ist mir nicht gelungen, einen Copaivabalsam zu finden, welcher in dieser Weise die Säure lieferte.

[6] Poggendorff's Annalen 33 (1834) 36.

[7] Annalen 29 (1839) 140.

[8] Poggendorff's Annalen 33 (1834) 36. — Schmelzpunkt nicht angegeben.

[9] Annalen 40 (1841) 110.

[10] Annalen 148 (1865) 148.

Die krystallisierten Harzsäuren schmecken bitterlich; der Copaivabalsam enthält aber ausserdem einen besonderen Bitterstoff. Kocht man den ersteren mit Wasser aus, concentriert die Flüssigkeit und filtriert von den leichten Flocken ab, die sich ausscheiden, so erhält man eine klare, Lakmus rötende, sehr bittere Flüssigkeit, in welcher frische Gerbsäurelösung einen reichlichen Niederschlag hervorruft. (Vergl. bei Sandarak und Mastix.)

Prüfung. — Der Copaivabalsam wird bisweilen mit Terpenthin verfälscht, was durch Destillation mit Wasser zu ermitteln ist. Das gleich anfangs übergehende Öl muss wegen des niedrigen Siedepunktes der Terpenthinöle (160 bis 170°) diese letzteren in vorwiegender Menge enthalten. Die ersten Anteile des Destillates würden daher bei der oben, S. 65 und S. 86 erwähnten Behandlung Krystalle von Terpinhydrat $C^{10}H^{20}O^2 + OH^2$ liefern. Colophonium wäre zu ermitteln, indem man den Harzrückstand in Abietsäure (S. 106) überzuführen sucht, was indes bei kleineren Mengen von Colophonium neben viel Copaivaharz kaum gelingt. Fette Öle sind in Weingeist wenig löslich; der Destillationsrückstand, durch Schmelzung von Wasser befreit und mit Weingeist erwärmt, gibt bei Anwesenheit von fettem Öle eine nach dem Erkalten trübe Mischung. Doch macht das in Weingeist so leicht lösliche Ricinusöl eine Ausnahme; dieses müsste umgekehrt dem Balsam durch Schütteln mit dem vierfachen Gewichte warmen Weingeistes von 0·838 entzogen werden. Die nach kurzer Ruhe abgegossene Schicht enthält Ricinusöl und Copaivaöl; ersteres bleibt beim Abdampfen zurück und wird namentlich durch Erhitzen mit Natronkalk erkannt. Hierbei entsteht aus dem Ricinusöl das am Geruche kenntliche Heptylaldehyd $C^6H^{13}CHO$. Die Destillation eines mit Fett versetzten Copaivabalsams wird übrigens ein schmieriges, weiches, nicht sprödes Harz als Rückstand geben[1].

Sehr geeignet zur Prüfung des Balsams ist die Ermittelung der Kremel'schen Säurezahl[2]. Man löst 1 g der Probe in 10 ccm Alcohol, setzt 10 Tropfen Phenolphateleïnlösung zu und lässt mit dem dreifachen Volum absoluten Alcohols verdünnte Normalkalilauge zufliessen, bis die Mischung eben rot wird. Drückt man die in dem genau gemessenen Volum der Lauge enthaltene Menge KOH in Milligrammen aus, so ist ihre Anzahl die gesuchte „Säurezahl“. Der neutralisierten Flüssigkeit setzt man 20 bis 30 ccm der genannten Lauge zu, erwärmt eine Viertelstunde auf dem Wasserbade und titriert die jetzt zur Zersetzung etwa vorhandener Ester[3] verbrauchte Kalilösung mit Salzsäure zurück. Die Milligramme KOH, welche sich nunmehr ergeben, stellen die Esterzahl vor.

[1] Vergl. Jahresb. 1867. 159 (Flückiger) und 1881. 214 (Grote).
[2] Jahresb. 1886. 3. — Vergl. auch Muter, Jahresb. 1876. 220, oder die zweite Auflage des vorl. Buches (1883) 84.
[3] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 58, 76.

Säurezahl und Esterzahl addiert können Verseifungszahl genannt werden.

Da die Copaivabalsame keine Ester enthalten, so kann bei jenen nur die Säurezahl vorkommen, aber eine Esterzahl wird sich ergeben, sofern z. B. fette Öle beigemischt sind. Durch Terpenthin wird sich die Säurezahl sehr bald stark erhöhen.

Da keiner Sorte Copaivabalsam eine immer gleich bleibende Zusammensetzung zukommt, so kann die Säurezahl nur vergleichenden Werth besitzen; sie liegt oft zwischen 73 und 76, bleibt aber bei dünnflüssigen Balsamen weit hinter diesen Zahlen zurück, da die (in diesen Sorten stark vorherrschenden) ätherischen Öle kein Alkali beanspruchen.

In betreff einer Beimischung von Dipterocarpus-Balsam (S. 101) muss man sich auf die nachstehenden Verhältnisse stützen. 1. erteilt ein solcher Zusatz, selbst bei nur 5 pC dem Copaivabalsam auffallende Fluorescenz, wobei immerhin zu erinnern ist, dass manche Sorten des letzteren auch schwach fluorescieren, 2. wird die unbegrenzte Mischbarkeit des Copaivabalsams mit Petroleumäther und Amylalcohol aufgehoben, 3. zeigt sich das nach dem Verjagen des ätherischen Öles zurückbleibende Harz nur zum Teil in den eben genannten Flüssigkeiten löslich, wenn Gardschanbalsam beigemischt war, 4. bietet das von dem zu prüfenden Balsam abdestillierte Öl die S. 102 erwähnten Farbenreaktion dar, selbst wenn nur 5 pC Gardschanbalsam beigemischt waren. 5. Endlich gibt ein mit 10 pC des letzteren gefälschter Copaivabalsam mit dem fünffachen Gewichte warmen Wassers heftig geschüttelt, eine bleibende Emulsion, während reiner Copaivabalsam sich bald wieder klärt.

Geschichte[1]. — Ein portugiesischer Mönch, der sich zwischen 1570 und 1600 in Brasilien aufhielt, erwähnt den grossen Baum Cupayba, aus dessen Stamm durch tiefe Einschnitte klares, als Heilmittel geschätztes Öl erhalten werde[2]. „Balsam. copae. yvae“ findet sich in der 6. Ausgabe der Amsterdamer Pharmocopöe von 1636[3].

1638 langte in Quinto unter Pedro de Texeira die denkwürdige Expedition an, welche aus Pará den Amassonas heraufgefahren war. Auf Befehl des Vicekönig Grafen Chinchon (siehe Geschichte der Chinarinden) schlossen sich die Jesuiten P. Christoval de Acuña und Andres de Artieda jener Gesellschaft an, als Texeira im Februar 1639 Quito ver-

[1] Die früheste Notiz über Copaivabäume ist vielleicht in einem Berichte des Petrus Martyr aus Anghiera an Papst Leo X. zu erblicken. Diese Stelle lautet in der Übersetzung von Michael Herr, „Die New Welt der landschaften und Insulen . . .“ Strassburg 1534, S. 224b, folgendermassen: „Dise Insel (vermutlich Trinidad) gibt hartz aus zweierlei bäumen, aus eim dannbaum und einem andern, der heisst copei . . . . . sagend etlich, es trieff daraus, so man das holtz verbrenn . . ., die frucht . . . wie ein pflaum . . . gut zu essen . . .“ Der Bericht, am Hofe Ferdinand's des Katholischen verfasst, geht in das letzte Jahrzehnt des XV. Jahrhunderts zurück. — Nach Martius heisst Copá in der Tupisprache so viel wie Harzsaft.

[2] Übersetzung von Purchas, Pilgrims and Pilgrimage IV (London 1625) 1308.

[3] Flückiger, Documente 52.

liess, um nach Pará zurückzukehren. Als Acuña auftragsgemäs über die Produkte der von ihm durchreisten Länder berichtete[1], nannte er Cassia fistula[2], ausgezeichnete Sarsaparilla, heilkräftige Gummata und Harze, Honig, gutes (doch schwarzes) Wachs, Andirovaöl (von Caraba guianensis *Aublet*, Meliaceae) und den Wundbalsam Copaiba. Noch heute benutzen die Eingeborenen des mittleren Amassonas-Gebietes nach Barbosa Rodriguez (oben, S. 91, Note 8) den Copaivabalsam bei Verwundungen der Füsse.

Piso und Markgraf[3] trafen Copaivabäume nicht sehr häufig in der Provinz Pernambuco, wohl aber auf der Insel Maranhão (oben, S. 93), von wo der Balsam ausgeführt wurde. Piso erzählt, dass ein Bohrloch in einer Stunde bis 12 Pfund des Balsams liefere; wenn es einige Zeit geschlossen werde, so gebe es nachher nur um so mehr Balsam. Letzterer werde innerlich und äusserlich gebraucht.

Balsamum indicum album und Balsamum americanum album fluidum deutscher Taxen des XVII. Jahrhunderts war ohne Zweifel Copaiva[4], während z. B. „Balsamus indicus albus Mexicanus" der Frankfurter Taxe von 1710 entweder das Produkt der Liquidambar styraciflua (siehe bei Styrax liquidus) oder der Hülsen des Perubalsambaumes gewesen sein mag.

Balsamum Dipterocarpi. Balsamum Garjanae s. Gurjunae. — Gardschanbalsam. Gurjunbalsam.

Abstammung. — Die gewaltigen Dipterocarpus-Bäume Südasiens liefern infolge von Einschnitten sehr bedeutende Mengen dieses Harzsaftes; J. D. Hooker[5] traf 1850 in den Bergen unweit Tschittagong solche „Gardschan-Bäume"[6] von 200' Höhe und bezeichnet sie als die schönsten Bäume der Wälder Indiens. Die prachtvollen Abbildungen Blume's in der „Flora Javae" rechtfertigen jenes Urteil sehr wohl.

---

[1] Nuevo Descubrimiento del gran Rio de las Amazonas. Madrid 1641, No. 30. — Von dieser, nur noch in 4 Exemplaren erhaltenen Schrift (46 und 6 Seiten, klein 8°) besitzt das British Museum eines. Sie ist übersetzt und erläutert von Markham (siehe Geschichte der Chinarinden) in: Expeditions into the Valley of the Amazonas. London 1859. Hakluyt Society, S. 75. — Vergl. weiter über diese Expedition Vivien de Saint-Martin, Hist. de la Géogr. 1873. 415: Flückiger in Buchner's Repert. für Ph. XXIV (1875) 180.

[2] Pharmacographia 221.

[3] Hist. nat. Brasiliae 1648; Piso S. 56, Markgraf S. 130; auch Barlaeus, Brasilianische Geschichte. Cleve 1659 (Vorrede Amsterdam 1647). 392. — Markgraf bildet auch schon den Arillus (s. oben, S. 91) des Samens ab, welcher von geniessbarem Muse umgeben sei.

[4] Documente 47, 52, 69. — Grossmann, in „Der Pharmacent" 1884, No. 1, Seite 5.

[5] Himalayan Journals. Deutsche Übersetzung S. 369.

[6] Garjan, oder auch Gurjun, ist der indische Name der Bäume; im deutschen am richtigsten Gardschan zu sprechen.

Als Balsam gebend werden unter den ungefähr 25 Arten[1] vorzüglich folgende genannt:

1. Dipterocarpus alatus *Roxburgh*, durch ganz Hinterindien einheimisch, besonders im südöstlichen Teile, ferner in Siam[2], Tenasserim. Pegu, Birma, Tschittagong (südöstlich von den Gangesmündungen), auf den Andaman-Inseln und den Nicobaren.

2. D. augustifolius *Wight* et *Arnott* (D. costatus Roxb.). In Tschittagong, wo er unter dem Namen Tileeya gajran Holzöl liefert[3].

3. D. crispalatus (alatus?) . . . im französischen Teile Cochinchinas[4].

4. D. gracilis *Blume*, im Innern Westjavas, bis 50 m hoch und 9' dick, doch wenig harzreich[5].

5. D. hispidus *Thwaites*, auf Ceilon.

6. D. incanus *Roxb.*, in den nordwestlichen Küstenländern Hinterindiens, namentlich in Tschittagong und Pegu.

7. D. litoralis *Bl.*; „Lalar" in den Küstengegenden Südjavas und der kleinen, dicht anliegenden Insel Nusa Kambangan. Der Baum wird, nach Blume, 80' hoch und gibt bei der geringsten Verwundung in reichlicher Menge Balsam[6].

8. D. retusus[7] *Bl.* (D. Spanoghei[8] Bl.), in Bantam, Westjava.

9. D. trinervis *Bl.*, in den Gebirgen Westjavas, auch auf den Philippinen. Auf Java, wo diese Art über 60 m hoch wird, dient ihr Balsam medicinisch, aber nicht technisch.

10. D. turbinatus *Gärtner fil.* (D. laevis Hamilton, D. indicus Beddome). In denselben Gegenden wie D. alatus, bis in die östlichen Teile Bengalens. Auf diesen Baum beziehen sich Roxburgh's unten folgende Angaben über die Gewinnung des Balsams. Der Stamm ist so gewaltig, dass er imstande ist, ein Boot zu liefern, das 100 Mann trägt[9].

11. D. zeylanicus *Thwaites*, in 3000' Höhe auf Ceilon nach Thwaites Balsam gebend.

Entstehung. — Vermutlich wie bei Copaivabalsam[10].

---

[1] A. de Candolle, im Prodromus XVI. Bd. 2 (1864) 607—616. — Vergl. auch Thiselton Dyer, Journ. of Botany. 1874. 97—108, und Burck, S. 195 bis 204 der hiernach angeführten Annales.

[2] Bei Radboerie (Radjpuri, westlich von Bangkok) unter dem Namen „Yang" zur Gewinnung des Balsams dienend. Miquel, Annales Musei bot. Lugduno-Batav. I (1863—1864) 206.

[3] Prodromus l. c.

[4] Diese mir nicht bekannte Art heisst in Cochinchina Cay Dau, ihr Balsam Shon Drau. Catalogue des produits des Colonies françaises (Exposition universelle de 1878) 181.

[5] Blume, Flora Javae IV (Bruxellis 1828) S. 20 und Tab. V.

[6] Ebenda 17, Tab. IV.

[7] Ibid. 14, Tab. II.

[8] Ibid. 16, Tab. III.

[9] Roxburgh, Plants of the coast of Coromandel III (1828) S. 10 und Tab. 213.

[10] Vergl. Leblois, Ann. des Sciences nat. Bot. VI (1887) Taf. 12, Fig. 62 bis 65.

Gewinnung. — Dipterocarpus turbinatus, D. incanus, D. alatus, geben wohl die grössten Mengen dieses, in British Indien als Garjan tel, Holzöl (Wood oil), allgemein bekannten Harzsaftes, besonders in den Küstenländern der Strasse von Malacca und in Birma, weniger in der Landschaft Canara auf der Malabarküste. Man haut nach der trockenen Jahreszeit eine Höhlung in die mitunter 5 m Umfang erreichenden Stämme und zündet darin[1] Feuer an, nach dessen Beseitigung ein reichlicher Erguss des Balsams stattfindet, welcher in Bamburöhren aufgefangen wird. Nach Roxburgh liefert ein Baum bisweilen in einem Jahre, allerdings aus 2 oder 3 Höhlungen, 30 bis 40 Gallonen (136 bis 181 Liter) Balsam und Weyton nennt[2] gleichfalls 346 Pfd. (ungefähr 160 Liter) als Jahresertrag eines 70′ hohen Baumes in Assam.

In französisch Cochinchina unterscheidet man gemeines Holzöl (huile de bois ordinaire), welches als Firnis dient und von Dipterocarpus turbinatus stammt, von dem schönern, fast weissen Safte des D. crispalatus.

Der Balsam findet in Indien, ganz abgesehen von seiner medicinischen Brauchbarkeit statt des Copaivabalsams, eine umfangreiche Verwendung zum Anstreichen. Er wird entweder für sich, bisweilen durch Einkochen noch verdickt, oder auch mit Farben angerieben aufgetragen.

Hauptplätze der Ausfuhr sind Saigon, Singapore, Moulmein in Tenasserim, Akyab südlich von Tschittagong. Nicht unansehnliche Mengen des Balsams sind auf dem Londoner Markt zu treffen.

Eigenschaften. — Aus Moulmein in London eingeführter Balsam ist dickflüssig, von 0·964 sp. G. bei 17° und erinnert in betreff des Geruches und Geschmackes entfernt an Copaiva, schmeckt jedoch bitterer, aber nicht kratzend. Im auffallenden Lichte ist der Gardschanbalsam grünlich grau, trübe und besonders nach Verdünnung grünlich fluorescierend. Hält man den Balsam gegen das Licht, so erscheint er dunkel rotbraun und klar. Er ist mischbar mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Ölen, wird dagegen nur zum Teil gelöst von absolutem Alcohol, Amylalcohol, Äther, Essigäther, Aceton, Petroleum (Siedepunkt 60° bis 70°).

Höchst merkwürdig verhält sich der Gardschanbalsam zu Wasser; schüttelt man ihn heftig, indem man nach und nach das fünffache Gewicht Wasser zusetzt, so bildet die Mischung nach kurzem eine sehr steife Emulsion, welche sich selbst beim Erwärmen nicht klärt. Gibt man noch einmal so viel Wasser zu, so ballt sich der Balsam; die klar abgegossene Flüssigkeit schmeckt bitter und rötet Lakmus. Concentriert man sie, so erzeugt frische Gerbsäurelösung darin einen reichlichen, weissen Niederschlag. Die verschiedenen Sorten des Balsams, die ich prüfte, verhielten

---

[1] So nach dem mir vorliegenden Report of the Jury of the Madras Exhibition 1855; nach Roxburgh hingegen wird das Feuer am Fusse des Stammes angezündet und die Wunde verkohlt. Einzelne Bäume geben in Cochinchina ohne weiteres helleren Balsam. Rigal, Journ. de Ph. X (1884) 251.

[2] Ph. Journ. XVIII (1887) 161.

sich gleich, auch tritt die Emulgierung noch ein, wenn man Copaivabalsam, der nur 1/10 Gardschanbalsam enthält, in angegebener Art mit Wasser schüttelt.

Erhitzt man den letzteren auf 130°, so verdickt er sich bedeutend und nimmt nach dem Erkalten nicht wieder die frühere Dünnflüssigkeit an; bei 220° wird Gardschan in geschlossenem Rohre beinahe fest, während Copaivabalsam sich unter diesen Umständen nicht wesentlich verändert.

Kleinere Proben des obigen Gardschanbalsams verlieren auf dem Wasserbade 45.5 pC Öl und hinterlassen 54.5 pC weiches Harz.

Ein Balsam aus französisch Cochinchina[1] riecht beim Erwärmen widerlich, ist sehr dünnflüssig und liefert 72 pC Öl. Das sp. G. des Balsams fand ich zu 0·947, dasjenige des daraus destillierten Öles = 0·918 bei 16°. Der weitaus grösste Teil des letztern siedet bei 256° und lenkt im Wild'schen Polaristrobometer bei 25 mm Säulenlänge die Polarisationsebene um 32°.50 nach links ab. Dieses Öl gehört mithin zu den am stärksten links drehenden Flüssigkeiten.

Bestandteile. — Nach Werner[2] besitzt das Gardschanöl die gleiche Zusammensetzung wie die Copaivaöle, nämlich $C^{15}H^{24}$. Damit stimmen zwei auf meinen Wunsch von Kohlrausch (1879) ausgeführte Dampfdichte-Bestimmungen des obigen bei 255 bis 256° siedenden Öles, welche 6.86 und 7.11 (berechnet 7.06) ergeben haben. Haussner fand in einem Dipterocarpus-Balsame („Minjak Lagam") aus dem westlichen Küstenlande Sumatras ein links drehendes Öl $C^{20}H^{32}$, welches sich mit 4 HCl zu Krystallen verbinden liess[3].

Das Gardschanöl zeigt keine Fluorescenz; sättigt man es für sich oder nach Verdünnung mit Schwefelkohlenstoff mit trockenem Chlorwasserstoff, so nimmt es prachtvoll violette bis blaue Farbe an, welche bei den von verschiedenen Balsamsorten gelieferten Ölen abweichende Töne zeigt. Eine feste Chlorwasserstoffverbindung bildet sich hierbei nicht. Concentrierte Salzsäure färbt das mit Schwefelkohlenstoff verdünnte Öl anfangs hellrot; allmählich geht die Farbe in violett über. Diese sehr reinen Farbentöne kann man noch schöner hervorrufen, wenn man das Öl mit dem zwanzigfachen Gewichte Schwefelkohlenstoff verdünnt und mit einem Tropfen eines abgekühlten Gemisches gleicher Teile Schwefelsäure (1.84 sp. G.) und Salpetersäure (1.180) kräftig schüttelt. Die Färbung tritt ebenfalls ein, wenn man den Gardschanbalsam selbst statt des Öles anwendet und zwar auch dann noch, wenn man den letztern mit reichlichen Mengen Copaivabalsam vermischt. Die Reaktion ermöglicht es daher, in Copaiva noch 5 pC Gardschanöl zu erkennen. Zu diesem Zwecke verfährt man

[1] Vergl. meine Pharmacognostische Umschau an der Pariser Ausstellung. Archiv 214 (1879) 17. Hinterindien.
[2] Jahresb. 1863. 50, aus Zeitschr. für Chemie und Pharm. 1862. 588.
[3] Archiv 221 (1883) 241.

am besten so, dass man aus der zu prüfenden Ware das Öl abdestilliert und für sich rectificiert; nachdem der grösste Teil des Öles übergegangen ist, schüttelt man einige Tropfen des am höchsten siedenden Anteiles oder auch des Rückstandes mit jenem Säuregemisch. Die Farbenreaktionen sind nämlich in weit höherem Grade den dunkleren Anteilen des Gardschanöles eigen, welche bei 256° noch nicht übergehen, als dem bei dieser Temperatur siedenden Öle.

Einigermassen ähnliche Farbenreaktionen habe ich auch beobachtet bei Baldrianöl, Cubebenöl, Pelargoniumöl, Pfefferöl, Pichurimöl. Schüttelt man das Gardschanöl mit weingeistiger Salpetersäure, wie bei Balsamum Copaivae erwähnt, so nimmt es schön rote Farbe an. Das von dem ätherischen Öle befreite Harz wird nicht von Ätzlauge, wohl aber von absolutem Alcohol grösstenteils zu einer fluorescierenden Flüssigkeit gelöst.

Nach Werner enthält das Gardschanharz eine kleine Menge einer krystallinischen Säure, Gurgunsäure[1], welche er darstellte, indem er das Harz mit Ätzlauge auszog, Salmiak zusetzte und die wässerige Flüssigkeit mit Salzsäure zersetzte. Durch Umkrystallisieren des Niederschlages aus Äther-Alcohol wurden undeutlich krystallinische Krusten erhalten, welche bei 220° schmolzen. Mir gelang die Darstellung dieser Säure nicht.

Gardschanbalsam von nicht festgestellter Herkunft, welcher von Gehe & Co. in Dresden verarbeitet wurde, enthielt in reichlicher Menge ein (von jenem Hause als Copaivasäure bezeichnetes) krystallisiertes Harz. Mehrfach aus Ligroïn umkrystallisiert zeigte sich diese Verbindung der Formel $C^{28}H^{46}O^{2}$ entsprechend, aber ohne allen sauren Charakter. Die Krystalle dieses indifferenten Gardschanharzes gehören dem asymmetrischen System an[2].

Man darf wohl vermuten, dass der Gardschanbalsam der verschiedenen Bäume nicht gleich zusammengesetzt sei.

Geschichte. — Gardschanbalsam, in Indien zu technischen Zwecken längst im Gebrauche, wurde 1811 durch Francklin als Produkt von Ava aufgeführt und 1813 auch von Ainslie kurz erwähnt[3]; genauere Nachrichten darüber gab erst Roxburgh (s. oben, S. 100). O'Shaughnessy[4] zeigte, dass Gardschanbalsam dem Copaivabalsam ähnliche Wirkungen besitze; 1868 wurde ersterer in die „Pharmacopoeia of India" aufgenommen. In Deutschland war er 1842 bekannt geworden[5].

Eine Verwechselung des Gardschanbalsams mit dem Holzöle der Chinesen und Japaner kann nicht wohl vorkommen; letzteres ist das fette Öl der Samen des Tungbaumes, Aleurites cordata *Müller Arg.*

---

[1] Das g statt des j verdankt seine Stelle ohne Zweifel einem Druckfehler in Werner's Abhandlung; im Jahresb. 1863. 50 steht j, der Jahresb. der Chemie 1863 hat das ungerechtfertigte g.

[2] Jahresb. 1878. 157.

[3] Pharmacographia 1879. 88.

[4] Bengal dispensatory 1842. 22.

[5] Jahresb. 1842. 342, wonach der Balsam aus Cartagena stammen sollte!

(Dryandra cordata *Thunberg*, Elaeococca Vernicia *Sprgl.* — Siehe Prodromus XV. P. 2, S. 724). Das Öl dieser Euphorbiacee bildet im Binnenhandel Chinas, besonders in Hankow, einen sehr wichtigen Artikel, der in ungeheuren Mengen zu technischen Zwecken verbraucht wird[1]. Das Tungöl ist nämlich in noch höherem Grade als das Leinöl ein trocknendes Öl.

VI. Harze.

Colophonium.

Gewinnung. — Wenn der Terpenthin der oben, S. 75 und S. 83, genannten Abietineen der Destillation unterworfen wird, so bezeichnet man den Rückstand als Colophonium.

In den französischen Harzgegenden zwischen Bayonne und Bordeaux wird der rohe Terpenthin in hölzernen oder gemauerten Trögen, Bacous, gesammelt, vermittelst erwärmter eiserner Schaufeln in Kessel geschöpft, erwärmt und coliert, wobei sich auch das Wasser abgiessen lässt. Die Destillierblasen erhitzt man auf 135° und lässt allmählich kleine Mengen heissen Wassers dazu treten. Sobald das Terpenthinöl abdestilliert ist, erhöht man die Temperatur vorsichtig auf etwa 150°, um das Wasser zu beseitigen. Bei unvollkommenen Einrichtungen wird der Rückstand leicht durch Anbrennen verdorben, was durch Dampfdestillation zu vermeiden ist. Das geschmolzene Harz wird aus der Blase abgelassen und in die Fässer coliert, in denen es unter dem Namen Colophane oder Brai sec zur Versendung gelangt. Was zu trübe und zu dunkel ausfällt, verwandelt man in gelbes Harz, Résine jaune, indem man bis 10 pC siedendes Wasser einrührt[2], also eine dem deutschen Wasserharze (S. 84) entsprechende Ware erhält.

In grossartigstem Masstabe wird Colophonium gewonnen von den oben, S. 75 genannten nordamerikanischen Pechtannen. In den ausgedehnten Waldungen, Turpentine orchards, besonders in Nord-Carolina, werden Bäume, meist P. australis, von 30 cm Durchmesser in der Höhe von 1½ bis 3 cm über dem Boden vermittelst eines besonderen Beiles an drei Seiten senkrecht angehauen, so dass an jeder Stelle eine bis 35 cm lange, nach innen 18 cm tiefe Wunde entsteht; eine solche Höhlung, Box oder Pocket, kann 1 Liter Terpenthin aufnehmen. Dieser beginnt reichlich auszutreten, nachdem Mitte März die Rinde und der Splint oberhalb der offenen Wunde mit der Axt angehauen und zum Teil abgelöst (hacked) worden sind. Die Bearbeitung des Stammes wird alle 8 bis 10 Tage sehr allmählich

---

[1] Vergl. weiter meine Notiz über sogenanntes Holzöl, Archiv 208 (1876) 422; Cloez, Jahresb. 1877. 166; Rein, Japan, II (Leipzig 1886) 183, 290, 498; Ph. Journ. XV (1885) 636, 637. — „Holzöl" in Guiana, siehe bei Balsamum Copaivae oben, S. 94.

[2] Curie, Croizette Desnoyers, S. 76, Note 3.

fortgesetzt, bis man nach ein paar Jahren 5 m hoch gelangt ist. Der Terpenthin, Dip oder Crude, wird vermittelst eines löffelartigen Werkzeuges, Ladle oder turpentine dipper, in Fässer geschöpft; anfangs tritt er besonders klar und dünnflüssig aus und heisst dann Virgin dip. Der ölarme, dem Galipot der Franzosen entsprechende Terpenthin, welcher an den Stämmen festsitzt, wird unter dem Namen Scrape gesammelt und zum Teil als Common Frankincense oder Gum Thus nach England verschifft.[1]

Zum Behufe der weiteren Verarbeitung schafft man den Terpenthin entweder nach den nördlichen Staaten, grösstenteils jedoch wird diese an Ort und Stelle vorgenommen. Man schmilzt die Rohware in Kupferblasen, schöpft die Unreinigkeiten ab, setzt den Helm auf, lutiert und zieht das Terpenthinöl ab, was durch vorsichtiges Einführen eines Wasserstrahles in die Blase befördert wird, welcher zugleich das Anbrennen des Harzes verhindert. Dieses ist heller, wenn die Destillation in niedriger Temperatur durchgeführt wird, so dass man transparent rosin und dunkles Colophonium, black rosin, unterscheidet; ersteres ist das hellgelbe, auch in grossen Stücken noch durchsichtige Colophonium. Gelbes Harz, yellow rosin, white turpentine, heisst der Destillationsrückstand, der noch Wasser und auch wohl Öl enthält; diese Sorte kommt jedoch nicht zur Ausfuhr.

Nach der Destillation wird das Colophonium, Rosin, aus den Blasen in einen Trog coliert und aus diesem in Fässer, Barrels, geschöpft, in denen das Colophonium zur Versendung gelangt. Durchschnittlich rechnet man auf 5 Fässer „Crude“ 3 Fässer Colophonium und 1 Fass Terpenthinöl als Ausbeute; ein Barrel Colophonium enthält 400 Pfd., ein Barrel Terpenthinöl 300 Pfd (Pfund = 453·6 g).

Hauptstapelplätze ungeheurer Mengen Colophonium und Terpenthinöl sind Wilmington, der Hafen Nord-Carolinas, Savannah in Georgia, Mobile in Alabama am mexikanischen Golf.

Eigenschaften. — Die schönsten Sorten des Colophoniums sind gelblich, vollkommen durchsichtig, die geringsten dunkelbraun und durchscheinend. Es ist eine sehr spröde, grossmuschelig brechende, bei 80° erweichende, zwischen 90° und 100° schmelzende Masse. Das Terpenthinöl wird mit grosser Hartnäckigkeit vom Colophonium zurückgehalten; eine vollkommen spröde, hellgelbliche Sorte lieferte mir bei der Destillation mit Wasser noch $1^1/_4$ pC Öl. Ein möglichst luftfreies Stück der gleichen Sorte von ungefähr 16 g erhielt sich bei 15° schwebend in einer Auflösung von Chlorcalcium, deren sp. G. 1·0715 betrug.

Von 150° an beginnt das Colophonium sich zu zersetzen, kann aber mit gespannten Wasserdämpfen destilliert werden. Es löst sich so reichlich in Weingeist von 0·830 sp. G., dass z. B. bei 60° schon das gleiche Gewicht

[1] Olmsted, Journey in the Seaboard Slave Staates, New York 1856. 338. — Zacharias, American Journ. of Pharm. 1877. 543—545. — Armstrong, Ph. Journ. XIII (1883) 585. — Mohr, in dem oben, S. 75, Note 3 genannten Aufsatze.

der letzteren genügt, noch leichter wird das Colophonium aufgenommen von Aceton, absolutem Alcohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff; die Lösungen sind schwach fluorescierend.

Mit Wachs, Fetten und Bleipflaster lässt sich das Colophonium zusammenschmelzen. Es löst sich leicht in weingeistigem und wässerigem Alkali, treibt beim Kochen mit den alkalischen Carbonaten die Kohlensäure aus und bildet hierbei in Wasser lösliche Alkalisalze, die Harzseifen, welche durch Kochsalz weit weniger vollständig abgeschieden werden können als die eigentlichen Seifen. Die concentrierte Auflösung der Natronharzseife (Natriumabietat) ist imstande, noch erhebliche Mengen Colophonium aufzunehmen; beim Verdünnen dieses „Harzleimes" entsteht eine milchige Flüssigkeit, in welcher sehr fein verteilte Harzteilchen schweben. Sie dient zum sogenannten Leimen des Papiers. Aus den Auflösungen der Harzseife wird durch Säuren Abietsäure gefällt.

Bestandteile. — Die Säure krystallisiert, wenn man die Auflösung des Colophoniums in gleich viel warmem Weingeist von 0·830 sp. G. langsam erkalten lässt, rascher, indem man zu der Auflösung das siebenfache Gewicht Weingeist anwendet und bis zur Sättigung trockenes Chlorwasserstoffgas einleitet[1]. Grob gepulvertes Colophonium mit Weingeist von 0·890 sp. G. geschüttelt und längere Zeit in so gelinder Wärme zusammengestellt, dass die Stückchen nicht zusammenkleben, verwandelt sich allmählich ebenfalls grösstenteils in ein sandiges Krystallpulver von Abietsäure, welche sich abwaschen und aus dem dreifachen Gewichte Weingeist von 0·877 sp. G. umkrystallisieren lässt. Die Säure wird von Weingeist viel spärlicher aufgenommen als das Colophonium; ihre Lösungen röten Lakmus und lenken die Polarisationsebene nach links ab. Die Abietsäure scheint der Silvinsäure früherer Beobachter zu entsprechen[2], ist aber verschieden von der Lävopimarsäure[3] (S. 85) und der Dextropimarsäure.

Die frühere Annahme, dass das Colophonium durch Wasseraufnahme in Abietsäure übergehe[4], wird wohl mit Recht von Dietrich[5] bekämpft.

Durch Salpetersäure wird das Colophonium heftig angegriffen und liefert nach sehr anhaltender Einwirkung krystallisierbare Säuren, nämlich Trimellithsäure $C^6H^3(CO\,OH)^3$, die in heissem Wasser leicht löslich ist, schwer lösliche Isophthalsäure $C^6H^4(CO\,OH)^2$ und Terebinsäure $C^7H^{10}O^4$.

Der trockenen Destillation unterworfen gibt das Colophonium eine grosse Zahl verschiedener Produkte, worunter auch durch starken Geruch

---

[1] Flückiger, Schweiz. Wochenschr. für Ph. 1867. 160 und daraus im Jahresbericht 1867. 37.

[2] Liebermann, Berichte 1884. S. 1885.

[3] Die von Kelbe, Berichte 1880. 888, für Abietsäure mitgeteilte Krystallfigur ist unvereinbar mit Vesterberg's (Berichte 1887. 3248) schönen Krystallen der Lävopimarsäure.

[4] Maly, Jahresb. der Chemie 1861. 389; 1863. 402; 1865. 402.

[5] Étude comparée sur l'acide abiétique et l'acide pimarique. Thèse. Berne 1883. 48; auch Jahresb. 1885. 18.

und Fluorescenz ausgezeichnete Öle, welche unter dem Namen Harzöl, z. B. als Schmiermittel Verwendung finden. Neben Methylalcohol ist aus dem Harzöle auch ein Heptan C^7H^{16} (Siedepunkt 103°) abgeschieden werden[1].

Wird das Colophonium wiederholt mit heissem Wasser ausgezogen und dieses stark concentriert, so zeigt es herben Geschmack, saure Reaktion, wird durch Bleizuckerlösung stark getrübt und nimmt auf Zusatz von Eisenchlorid grüne, bald in blau übergehende Farbe an. Dieses Verhalten beruht wahrscheinlich auf der Gegenwart von Pyrocatechin und Protocatechusäure, doch beschränkt es sich auf die dunkleren, stärker erhitzten Sorten des Colophoniums.

Geschichte. — In der älteren Pharmacie hiess das Colophonium auch Resina colophonia und Pix graeca; der erstere Name, κολοφωνία bei bei Dioscorides,[2] Alexander Trallianus und anderen, bezieht sich auf die ionische Stadt Kolophon an der kleinasiatischen Küste, nordwestlich von Ephesus, wo also wohl, wie in Griechenland selbst, Harz gesammelt wurde.

In der Umgebung von Kolophon und anderen Gegenden Kleinasiens wächst auch Convolvulus Scammonia, was Anlass gab, dessen Harz einfach als Colophonia zu bezeichnen. In den betreffenden Recepten ist leicht zu erkennen, ob es sich um jenes Purgans[3] handelt oder um Fichtenharz.[4]

Dieses letztere mochte wohl auch während des Mittelalters in Kleinasien ausgeführt werden, wenigstens holten z. B. noch im XV. Jahrhundert die Venetianer und Genuesen Pech und Schiffsbauholz am Busen von Adalia im Süden Kleinasiens.[5] „Colophonia“ wurde damals auch in deutschen Apotheken getroffen;[6] da Oleum terpentinum schon 1518 im Braunschweiger Inventar (Anhang) vorkommt und Terpenthinöl überhaupt schon sehr viel früher dargestellt worden ist, so mochte wohl allerdings bisweilen unter dem Namen Colophonia oder Colophonium der Destillationsrückstand des Terpenthins verstanden worden sein, vermutlich aber oft nur ein von wenig Öl begleitetes Harz; den Gegensatz dazu bildete das Lärchenterpenthin (s. Seite 78).

Die grossartige amerikanische Harzindustrie hat im östlichen Teile von Nordcarolina (Ausfuhrhäfen New Bern und Wilmington) schon im XVII. Jahrhundert begonnen. Auch Michaux,[7] der 1802 und 1806

---

[1] Renard, Berichte 1880. 2000 und 1883. 232.
[2] IV. 168; Kühn's Ausgabe I. 660, II. 639.
[3] So vermutlich bei Plinius XXIV. 66 (Littré's Übersetzung II. 213), sicher bei Scribonius Largus 137, 138, 139.
[4] Plinius XIV. 25; Scribonius Largus 210, 238.
[5] Heyd, Levantehandel im Mittelalter II (1879) 355.
[6] Flückiger, Die Frankfurter Liste, Archiv 201 (1872) 448 und Nördlinger Register, Archiv 211 (1877) 103.
[7] F. André-Michaux, Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale I (Paris 1810) 73.

jene ungeheuren „Landes“ von Carolina besuchte, schildert die Harzgewinnung schon so wie sie oben dargestellt ist. Die Einfuhr des nordamerikanischen Colophoniums in Deutschland scheint im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts begonnen zu haben.[1]

Sandaraca.

Abstammung. — Callitris quadrivalvis *Ventenat* (Thuja articulata *Vahl*). Familie der Coniferae-Cupressineae, unterscheidet sich von Juniperus und Thuja durch vierklappige, holzige Zapfen, breit geflügelte Samen und nur an der Spitze abstehende, sonst kreuzständig den Zweigen angewachsene Schuppenblätter, deren jedes einen Ölraum zeigt.[2] Unter dem arabischen Namen el' Ar' ar bildet der höchstens 12 m hohe, vom Grunde an sparrig ästige Sandarak-Baum eines der feineren Nutzhölzer des Atlas und der übrigen nordwest-afrikanischen Gebirge bis zu dem Berglande in 24° N. Br., wo er noch in den Oasen von Ghat (Rhat) und Djanet als „Tarout“ dem Tuaregstamme der Asgar zur Teerbereitung dient. Die französische Forstverwaltung gibt im Ausstellungsberichte von 1878 den Beständen von „Thuya“ in Algerien eine Oberfläche von 30674 ha; die ganze dortige Waldfläche wurde auf 2 Millionen ha geschätzt. — In Europa lässt sich Callitris nur noch in der Mittelmeerzone kultivieren; im botanischen Garten von Genua und im Hanbury'schen Garten in Mortola, unweit Mentone, gibt es ansehnliche Sandarakbäume, welche bei der geringsten Verwundung der Rinde den Harzsaft austreten lassen.

Entstehung. — Der Querschnitt durch die Rinde eines 4 cm dicken, vielleicht ein Dutzend Jahre alten Zweiges einer in La Mortola stehenden Callitris zeigt die Harzgänge in unregelmässigen Reihen; die 3 mm dicke Rinde lässt 4 solcher ringsum laufenden Reihen unterscheiden. Die Harzgänge sind von elliptischem Umrisse mit bedeutender tangentialer Streckung; sie entstehen im Parenchym, durch dessen Schichten die zahlreichen, nur einzelligen, geschlossenen Kreise der langen, stark verdickten Bastfasern auseinandergehalten werden. Auf dem Längsschnitte erscheinen die Harzgänge stark verlängert, ohne eigene Wand; sie treten demnach lysigen, durch Verdrängung des Bastparenchyms (s. oben, S. 76) auf.[3]

Das Harz ist durch ätherisches Öl verflüssigt, welches beim Ausfliessen rasch verdunstet. Der Austritt erfolgt meist freiwillig; die farblosen Harztropfen erhärten alsbald in kugeligen, birnförmigen oder stärker verlängerten Thränen.

Dem Holze des Callitris fehlen die Harzgänge.

---

[1] Martius, Pharmakognosie, 1832. 349.

[2] Vergl. Luerssen, Med.-pharm. Botanik II (1882) 98.

[3] Vergl. auch N. J. C. Müller in Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Botanik V (1867), S. 17 des Separatabdruckes.

Ausfuhr. — Das Sandarakharz gelangt zur Verschiffung vorzüglich nach Mogador, weniger nach den andern maroccanischen Häfen Casablanca und Mazagan.

Eigenschaften. — Ausgesuchte, fast cylindrische Stücke erreichen bis 3 cm Länge bei etwa 5 mm Dicke, fliessen aber häufig zusammen und breiten sich platt aus. In den schönsten Sorten sind sie durchsichtig und schwach weingelb gefärbt, glasglänzend und sehr spröde, von scharfkantigem, muscheligem Bruche, doch gewöhnlich bestäubt. Der Sandarak ritzt Gyps, wird aber seinerseits vom Kalkspat, nicht durch den Fingernagel angegriffen. Das specifische Gewicht der reinsten Stücke ergibt sich zu 1·666 bei 15°; sie erweichen erst über 100° und schmelzen unter Aufblähen bei 135°, wobei sich ein aromatischer, nichts weniger als feiner Geruch entwickelt, der besonders bemerklich wird, wenn man das Harz mit konzentrierter Sodalösung erhitzt. Im Munde zerkaut sich der Sandarak ohne Erweichung sandig und schmeckt schwach bitterlich aromatisch.

In Australien ist Callitris quadrivalvis durch sehr nahe verwandte Arten vertreten, wie z. B. C. columellaris *F. Müller*, C. verrucosa *R. Brown*, C. Preissii *Miquel* (Frenela robusta *Cunningham*) und andere, deren Harz, Pine gum, in Victoria und Südaustralien gesammelt wird; es sieht dem maroccanischen Sandarak ganz ähnlich[1], bildet aber grössere „Thränen“ und ist reichlicher in Weingeist löslich.

Bestandteile. — Der Sandarak löst sich leicht in heissem absolutem Alcohol, Äther, Amylalcohol und Aceton, viel weniger leicht und nur teilweise in Chloroform und in ätherischen Ölen, nicht in den niedrig siedenden Kohlenwasserstoffen des Petroleums, noch in Benzol. Im zehnfachen Gewichte Schwefelkohlenstoff quillt der Sandarak stark auf; kocht man ihn wiederholt mit jenem Lösungsmittel aus, so nimmt es gegen 30 pC des Harzes auf. Nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffes bleibt ein schon unter 50° schmelzendes, klares Harz zurück. Der in Schwefelkohlenstoff unlösliche Teil zersetzt sich beim Erhitzen ohne zu schmelzen. Von siedender Sodalösung wird ein ansehnlicher Anteil des Sandaraks aufgenommen. Weingeist, den man durch Calciumhydroxyd von Säure befreit, nimmt schwach saure Reaction an, wenn man frisch ausgetretenen Sandarak darin auflöst. Durch Behandlung mit verschiedenen Lösungsmitteln[2] lässt er sich in mehrere Anteile zerlegen, welche noch nicht genauer getrennt worden sind; sie gehören zu den sogenannten Terpenharzen (s. oben, S. 96). Das spärlich vorhandene Öl des Sandaraks ist nicht untersucht.

Der Sandarak enthält einen Bitterstoff, den man mit Wasser ausziehen kann; wenn die Flüssigkeit stark konzentriert wird, so schmeckt

[1] Flückiger, Pariser Ausstellung. Archiv 214 (1879), Australien 25. — Das Holz der C. columellaris ist sehr wohlriechend. — Vergl. ferner Ph. Journ. XVII (1886) 225 und Maiden, ebendort XX (1890) 562.

[2] Vergl. Hirschsohn, Jahresb. 1877. 63.

sie sehr bitter und lässt auf Zusatz von Gerbsäure einen reichlichen Niederschlag fallen, sobald man Ammoniak zugibt. In Säuren löst sich jener Niederschlag sehr leicht, daher er nicht sofort entsteht, denn der wässerige Sandarakauszug reagiert sauer.

Geschichte. — Aristoteles, im IV. Jahrhundert vor Chr., später auch Dioscorides, Plinius, Strabo und andere beschrieben unter dem Namen Sandaráche[1] das natürliche rote Schwefelarsen, Realgar. As S. Vielleicht stammt das Wort aus Indien; im Sanskrit bedeutet Sandhya rue das Abendroth, und später bezeichnete man auch wohl das Minium als Sindura (Rice). Bei Dioscorides[2] trifft man aber Sandarache auch unzweifelhaft für das Sandarak-Harz, ebenso in der persischen und arabischen Litteratur, ohne dass sich nachweisen liesse, wie so verschiedene Dinge zum gleichen Namen gelangten. Dieses konnte doch wohl nur unter Umständen geschehen, wo das Harz und das Schwefelarsen nicht gleichzeitig zur Hand waren; zutreffender ist es, wenn arabische Schriftsteller, z. B. Ishaq ben 'Amran (Anhang) die Ähnlichkeit des Sandaraks mit Bernstein hervorheben.[3]

In der mittelalterlichen Kunst verwendete man das Sandarakharz sehr viel zu Firnis. Dieses letztere Wort ist von Vernix oder Bernix abgeleitet, worunter damals Sandarak (und auch wohl Bernstein[4]) verstanden wurde. Platearius[5] erläutert: „Bernix gummi cujusdam arboris in ultramarinis partibus nascentis" und der Arbolayre[6] gedenkt ausserdem der Anwendung desselben in der Malerei. Theophilus[7] beschrieb im XII. Jahrhundert umständlich die Auflösung des Gummi „fornis (vernix), quod Romane glassa dicitur", im doppelten Gewichte heissen Leinöles. In der Alphita (s. Anhang) wird Classa als gleichbedeutend mit Bernix angeführt. „Glasse de Genefvre", in einem Apotheken-Inventar in Dijon[8] im Jahre 1439, ist daher auch Sandarak, indem man lange Zeit das Sandarakharz von Juniperus (französisch Genévrier) ableitete.

Die Abstammung des Sandaraks wurde erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts ermittelt, obwohl Callitris schon 1738 von Shaw[9] als „Cupressus fructu quadrivalvis, foliis ad Equiseti instar articulatis" geschildert

[1] Der deutsche Sprachgebrauch hat dieses Wort merkwürdig genug zum Masculinum gemacht.

[2] Lib. 5, Cap. 21. Ed. Kühn I. 787.

[3] Ibn Baitar (Anhang) II. 297; hier wird auch schon der Bitterkeit des Sandaraks gedacht.

[4] Vergl. weiter Steinschneider, Donnolo. Pharmakologische Fragmente aus dem X. Jahrhundert etc., in Virchow's Archiv für patholog. Anatomie etc. 42 (1868) 77.

[5] Circa instans, Lugduni 1525. 129, 134.

[6] Anhang. — Vergl. auch Flückiger, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 17, 43.

[7] Ausgabe von Ilg 46; Ausgabe von Hendrie 25, 27, 65—72 (s. Anhang).

[8] Flückiger, Inventaire d'une Pharmacie de Dijon en 1439. Schweiz. Wochenschr. für Pharm. 1873, No. 8.

[9] Catal. plantar. quas in variis Africae et Asiae partib. collegit. Oxoniae 1738.

und abgebildet worden war, und Höst 1760—1768 den „Busch, worauf man Sandarakgummi findet" mit dem Sevenbaume verglichen hatte.[1] Selbst Murray[2] war hierüber noch 1793 im unklaren geblieben.

Im Altertum wurde das wohlriechende Holz von Coniferen in der Kunsttischlerei hoch geschätzt. Es scheint, dass unter den betreffenden Bäumen (*Κέδρος* und Citrus) namentlich Callitris quadrivalvis zu verstehen ist; darf dieses auch von Theophrast's *θύα, θυία* oder *θύον* angenommen werden, so müsste der Baum über ganz Nordafrika verbreitet gewesen sein, da Theophrast angibt, er wachse unweit des Tempels des Jupiter Ammon. Damals wurden aus dem Citrusholze Kästchen angefertigt, welche den Wollenstoffen guten Schutz gegen Motten gewährten.[3] Da der Geruch der um jene Zeit in Italien bekannt gewordenen Citrone (siehe Fructus Limonis s. Citri) an denjenigen des Callitrisholzes erinnerte, so übertrug man den Namen Citrus auf den Citronenbaum.[4] Doch machte Plinius auf den Unterschied beider Bäume aufmerksam.[5]

Resina Guaiaci. — Guaiakharz.

Abstammung. — Das dunkelbraune Kernholz des Guaiacum officinale L, Familie der Zygophyllaceae (vergl. Lignum Guaiaci) enthält ungefähr 25 pC Harz, welches besonders auf der Insel Gonaive, gegenüber Port-au-Prince, dem Haupthafen der Republik Haïti, durch Schwelung gewonnen wird. Man legt zu diesem Zwecke einen in der Mitte mit einem Einschnitte versehenen Stamm wagerecht auf zwei hölzerne Gabeln und bringt durch freies Feuer das Harz zum Ausfliessen. In weit geringerer Menge wird auch Harz in Körnern gesammelt, welche infolge von Einschnitten in die Rinde oder freiwillig austreten. Guaiacum sanctum L scheint weniger auszugeben und nur selten zur Harzgewinnung benutzt zu werden.

Eigenschaften. — Die geschwelte Ware bildet ansehnliche Blöcke, die Körner erreichen bis 3 cm Durchmesser; beide Formen pflegen eine grünlich grau bestäubte Oberfläche zu zeigen.

---

[1] S. 306 in dem bei Euphorbium genannten Buche.

[2] Apparatus medicaminum I (Göttingen 1793) 53.

[3] Plinius XIII. 29, 30. Es scheint auffallend, dass die meist nur wenige Meter hohe Callitris Holz für grössere Tischlerarbeiten zu liefern imstande sei, wie z. B. umfangreiche Tischblätter, welche bei den Römern sehr hoch geschätzt waren. Wenn die Stämme durch Feuer verwüstet werden, was wohl von jeher in schonungslosester Weise stattgefunden hat, so entwickeln sich die Wurzelstümpfe zwar sehr langsam, aber zu ganz bedeutendem Umfange und geben ein dichtes, prächtig geadertes Holz ab. Vergl. Mathieu, Flore forestière. Paris 1877. 455.

[4] Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergange aus Asien nach Griechenland und Italien etc. 1882, weist dieses genauer nach. — Bei manchen Verwendungen des Callitrisholzes mag es sich wohl um daraus geschnittene „Laminae" (Blätter, Fourniere) gehandelt haben. Vergl. Blümner, Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern II (1879) 273.

[5] XIII. 31; Littré's Ausgabe (Anhang) I. 512

Von beigemengten Holz- und Rindenstückchen abgesehen, erscheint das Guaiakharz als spröde, dunkelgrüne bis braunschwarze, gleichförmige oder rissige Masse. Kleine Splitter sind durchsichtig, glänzend und von bräunlicher oder grünlicher Färbung, das frische Pulver trübe bräunlich grau. An der Luft nimmt das Harz bald grüne Farbe an; besonders das Pulver muss daher gut verschlossen und vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Mit Weingeist (0·830 sp. G.) aus dem Kernholze dargestelltes Harz zeigt nahezu 1·25 sp. G. und schmilzt bei ungefähr 95°, wobei es eigentümlich, an Benzoë erinnernd, riecht. Es schmeckt scharf kratzend und klebt an den Zähnen.

Aceton, Äther, caustische Alkalien, Amylalkohol, Chloroform, Kreosot, Weingeist lösen das Harz leicht mit brauner Farbe auf, nicht aber, oder doch nur sehr schwierig wird es angegriffen von fetten und ätherischen Ölen; doch vermögen Nelkenöl und Zimtöl in einiger Menge Guaiakharz aufzulösen. Petroleum, Benzol, Schwefelkohlenstoff nehmen nur sehr wenig aus dem Guaiakharze auf. Die alkoholische Lösung reagirt schwach sauer, aus der Auflösung in Alkalien wird das Harz durch Säuren ausgefällt.

Durch Oxydationsmittel wird es prachtvoll blau gefärbt; lässt man z. B. eine frische alkoholische Lösung in dünner Schicht eintrocknen und besprengt den Rückstand mit frischer verdünnter, weingeistiger Eisenchloridlösung, so tritt jene Färbung sehr schön ein. Die Blaufärbung wird auch durch Ozon hervorgerufen und dient als Reagens auf dieses. Reducierende Agentien aller Art, auch Erhitzung, bewirken Entfärbung. Mit der weingeistigen Harzlösung kann die abwechselnde Bläuung und Entfärbung vielmals wiederholt werden, zuletzt aber verliert die Tinctur diese Fähigkeit.

Der mit Schwefelkohlenstoff erhaltene Auszug des Harzes färbt sich schön grün, wenn man Bromdampf dazu treten lässt, prachtvoll rot auf Zusatz von concentrierter Schwefelsäure.

Bestandteile. — In 1000 Teilen des Harzes hat Hadelich[1] gefunden:

Guaiakonsäure	70·3	Guaiaksäure, Guaiakgelb, Unreinigkeiten	4·9
Guaiakharzsäure	10·5	Gummi	3·7
Guaiak-Beta-Harz	9·8	Asche	0·8

Aus dem Harze kann zunächst vermittelst weingeistiger Ätzlauge Guaiakharzsäure $C^{20}H^{26}O^{4}$ gewonnen werden. Sie krystallisiert aus Benzol und Schwefelkohlenstoff, obwohl das rohe Harz amorph ist und färbt sich mit Oxydationsmitteln nicht blau. Wird die Mutterlauge nach dem Auskrystallisieren des guaiakharzsauren Kaliums mit Salzsäure übersättigt, so fällt hauptsächlich Guaiakonsäure $C^{19}H^{20}O^{5}$ heraus, welche

[1] Über die Bestandteile des Guajakharzes. Dissertation, Göttingen 1862. — Jahresb. 1862. 82; Jahresb. der Ch. 466; Archiv 165 (1863) 107.

nicht krystallisierbar ist und nur amorphe Salze liefert. Sie ist sehr wenig löslich in Benzol und Schwefelkohlenstoff, sehr lichtempfindlich und färbt sich mit Oxydationsmitteln schön blau.[1] Wird rohes Guaiakharz mit Benzol ausgezogen, so geht ausser der Guaiakharzsäure genug Guaiakonsäure in Lösung, um die blaue Reaktion zu geben. Die alkoholischen Auflösungen dieser beiden Säuren drehen, nach Hadelich, die Polarisationsebene nach links. Wird rohe Guaiakonsäure mit Äther behandelt, so bleibt als Rückstand amorphes Guaiak-Betaharz.

Die Guaiaksäure $C^{12}H^{16}O^{6}$, 1841 von Thierry aus Guaiakholz oder aus dem Harze dargestellt, krystallisiert in farblosen Nadeln. Hadelich erhielt aus 20000 Teilen Harz 1 Teil dieser Säure.

Der schon 1841 von Pelletier bemerkte Farbstoff, Hadelich's Guaiakgelb, bildet blassgelbe, octaëdrische Kryställchen von bitterem Geschmacke, welche sich besonders in Alkalien mit gelber Farbe lösen.

Von besonderem Interesse sind die Zersetzungsprodukte des Guaiakharzes. Unterwirft man es aus eiserner Retorte der Destillation und rektifiziert, so geht zuerst das nach Bittermandelöl riechende Tiglinaldehyd (Guaiol, Guaiacen) $CH^3 \cdot CH{:}C{<}{}^{CH^3}_{CHO}$ über, welches bei 118° siedet und sich bald zu Tiglinsäure (siehe bei Flores Chamomillae romanae) oxydiert[2]. Ferner sublimieren geruchlose, bei 180° schmelzende Krystalle von Pyroguaiacin, welches sich mit Eisenchlorid grün und mit warmer Schwefelsäure blau färbt; die Ausbeute an Pyroguaiacin beträgt $^1/_2$ pC. Wenn es mit Zinkstaub erhitzt wird, so treten bei 98° schon flüchtige, blau fluorescierende Blätter von Guaien $C^{12}H^{12}$ auf[3].

Die Rohprodukte der trockenen Destillation des Guaiakholzes wurden seit dem XVI. Jahrhundert durch die Pharmaceuten dargestellt. Oleum ligni Guaiaci findet sich z. B. in der Taxe der Stadt Worms[4] von 1582. Mit Zinkstaub destilliert[5] giebt das Guaiakharz hauptsächlich Kreosol $C^6H^3(CH^3)OCH^3(OH)$, eine bei 219° siedende Flüssigkeit, ferner Toluol $C^6H^5(CH^3)$ und Xylol $C^4H^4(CH^3)^2$.

Unterwirft man Guaiakharzsäure der trockenen Destillation, so gehen Pyroguaiacin $C^{12}H^{10}(OH)OC^6H^6(OH)$ und Guaiacol $C^6H^4(OCH^3)OH$ über. Letzteres, eine bei 200° siedende, in Wasser wenig lösliche, aromatische Flüssigkeit, kommt auch im Buchenholzkreosot vor[5].

Guaiakharzsäure oder Guaiakonsäure, mit Salzsäure erhitzt, liefern[6] CH^3Cl und Pyrocatechin $C^6H^4(OH)^2$.

Beim Schmelzen des Guaiakharzes mit Kali werden, nach Hlasi-

[1] Vergl. Schär, Jahresb. der Ch. 1870. 1022 und 1874. 1004.
[2] Herzig, Berichte 1882. 1085; Jahresb. der Ch. 742.
[3] Bötsch; Wieser, Berichte 1880. 2234.
[4] Flückiger, Documente 39.
[5] Bötsch, l. c.
[6] Herzig, Berichte 1883. 421; Jahresb. der Ch. 915. 1233.

wetz & Barth[1] neben flüchtigen Fettsäuren Protocatechusäure und andere aromatische Verbindungen gebildet.

Geschichte. Unter den Schriftstellern, welche am frühesten des Guaiakholzes gedenken (vergl. bei Lignum Guaiaci), erwähnt Ritter Ulrich von Hutten zuerst auch dessen Harz in der merkwürdigen Schrift: Ulrichi de Hutten Eq. De Guaiaci medicina et morbo gallico liber unus. Moguntiae in aedibus Joannis Scheffer. mense Aprili, interregni vero quarto Anni 1519. — Quart. 26 Capitel. ohne Seitenzahlen[2]. Indem Hutten von dem angebraunten Holze spricht, fügt er nur bei: „Ab accenso gummi (d. h. Harz) profluit, quod nondum scimus, quem in usum cedat. Subnigrum est, et statim postquam deciderat perdurum.“ In den Apotheken erhielt das Guaiakharz erst im XVII. Jahrhundert eine Stelle; noch 1649 wurde es von dem Frankfurter Arzte Johann Schröder als eine Seltenheit bezeichnet[3]. Turquet de Mayerne lehrte das Harz mit Weingeist aus dem Guaiakholze darzustellen[4].

Mastiche. — Mastix.

Abstammung. — Die Mastix-Pistacie, Pistacia Lentiscus L, Familie der Anacardiaceae, ist als ästiges, bis 5 m hohes Bäumchen oder als kräftiger Strauch durch die Mittelmeerregion, von Syrien durch Marocco bis nach den Canarischen Inseln und Portugal als Hauptbestandteil des immergrünen Buschwerkes verbreitet; es dient so allgemein als Brennmaterial, dass ältere Exemplare nicht häufig sind. Ansehnlichere Bäumchen werden noch in Lagen bis zu 300 m über dem Meeresspiegel in Griechenland, bis 1200 m in Südspanien gefunden. Pistacia Lentiscus zieht wärmere Standorte vor und wächst nicht leicht in Gesellschaft des P. Terebinthus[5]. Ein prachtvoller, im Garten der Villa Giribaldi in Bordighera (an der Riviera di Ponente) sorgsam gepflegter männlicher Mastixbaum steht wohl unübertroffen da.

Zur Harzgewinnung werden männliche Bäume auf Chios in einer durch breitere Blätter ein wenig abweichenden Culturform, Σχῖνος, gezogen. Orphanides[6] hat gezeigt, dass auch andere benachbarte Inseln eben so gut Mastix liefern könnten, während die Mastix-Pistacien des griechischen Festlandes nur wenig Harz geben, welches oft zu hart oder zu weich ist.

Bildung. — Der Querschnitt durch die Rinde der Pistacia Lentiscus

---

[1] Jahresb. der Ch. 1864. 405.

[2] Hutten verfasste die Schrift 1518 in Augsburg; sie ist sehr viel abgedruckt und übersetzt worden. In Böcking's Gesamtausgabe der Schriften Hutten's, V (Leipzig 1861) 397 bis 497. — Vergl. auch D. F. Strauss, Ulrich v. Hutten, Leipzig 1871. 253; Potton, Livre du chevalier Ulrich de Hutten, Lyon 1865.

[3] Pharmacopoeia medico-chymica. Liber IV. S. 78.

[4] L. c. S. 126, Note 7, S. 124. 141.

[5] Engler, in De Candolle, Monogr. Phanerogamar. IV (1883) 285.

[6] Heldreich, Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862. 61.

zeigt, wie bei andern der nächstverwandten Pflanzen, zahlreiche, vom Cambium nach aussen an Mächtigkeit zunehmende schizogene Harzgänge, welche in unbestimmter Länge in einfacher oder doppelter Radialreihe im Siebteil der Phloëmbündel aufsteigen[1] und sogar in den Blattstielen vorhanden sind. Wie bei den Coniferen sammelt sich in diesen Gängen der Harzsaft der Grenzzellen, so dass leichte Einschnitte in die Rinde genügen, um dessen Austritt herbeizuführen. Das Holz enthält kein Harz[2], auch in den Blättern der Mastix-Pistacie finden sich keine Ölräume.

Einsammlung. — Das Mastixharz wird nur im südlichen und südwestlichen Teile der Insel Chios[3], in dem von jeher berühmten Mastixbezirke gesammelt, welcher in das Kap Mastiko ausläuft. Noch jetzt heissen die 21 Dörfer, welche dieses Geschäft betreiben, Mastichochoria; die bedeutendsten sind Kalamuthi, Nenita und das hoch gelegene S. Giorgios[4]. Chios liefert jährlich bis 60000 kg Mastix.

Auf Chios, Sakkis-Ada (Mastix-Insel) der Türken, beginnt die Mastixernte Mitte Juni, indem man die Stämmchen von der Wurzel bis an die Äste ritzt. Aus den senkrechten, in grosser Zahl nahe bei einander gezogenen Einschnitten fliesst der klare, aromatische Saft in wenigen Stunden vollständig aus und erstarrt bald zu fast kugeligen Körnern, welche nach 15 bis 20 Tagen in kleinen, mit Papier oder Baumwollzeug ausgelegten Körbchen gesammelt werden können. An den Zweigen schwitzen auch von selbst Thränen (*δάκρυα*) von vorzüglicher Reinheit aus. Das herabträufelnde Harz (*πῆττα*) wird von Steinplatten, die man unter die Bäume legt, aufgehoben; was dazwischen auf die Erde fällt, gibt die geringste Sorte (*φλοῦδα*). Die Einsammlung nimmt zwei Monate in Anspruch; ein Baum liefert bis 10 Pfund Mastix[5]. Gegen Frost sind die Bäume empfindlich, selbst auf Chios erfroren die Stämme z. B. 1850 sämtlich.

Eigenschaften. — Die schönsten Sorten des Mastix sind nur ungefähr 1 cm messende, durchsichtige Körner oder wenig verlängerte, dünnere, walzen- oder birnförmige Stücke. Vollkommen frisch verdanken sie dem Chlorophyll der Rinde einen schwachen Stich ins grünliche, der sich bald verliert und völliger Farblosigkeit oder, nach längerer Zeit, einem trübe gelblichen Tone Platz macht. Geringere Ware ist von vornherein

---

[1] N. J. C. Müller, S. 22 und Taf. 47 und 48 des bei Sandaraca erwähnten Abdruckes. — De Bary, Anatomie 1877. 466. — Tschirch I. 496, Fig. 586, nach Möller.

[2] Unger und Kotschy, Die Insel Cypern. Wien 1865. 424.

[3] Archives des Missions scientifiques et litt. V (1856) 481—642, Fustel de Coulanges, Mémoire sur l'île de Chio. — Schon um das Jahr 1415 erwähnte der Florentiner Buondelmonti (Liber insularum Archipelagi 1824. 111), dass der Mastixbezirk im Süden und Westen der Insel liege.

[4] Pauli, Die Insel Chios. Mitteilungen der Geogr. Gesellschaft in Hamburg 1880—1881 (1883) 101, 106, 108.

[5] Heldreich, l. c. Ausführlicher bei Olivier, Voyage dans l'Empire Othoman etc. II (Paris 1801) 132—136, welcher die jährliche Mittelernte auf 50000 Oken schätzte (Oka = 1.28 kg).

mehr gelblich und mit Pflanzentrümmern und Staub verunreinigt; die Stücke sind weniger regelmässig und grösser.

Das specifische Gewicht ausgesuchter Körner ist unbedeutend höher als das des Wassers; sie sind spröde und bieten muschelige, glänzende Bruchflächen dar. Erst beim Erwärmen entwickelt sich ein balsamischer Geruch. Der Mastix erweicht bei 99° und schmilzt bei 108°; dennoch wird er schliesslich bei langsamem Kauen im Munde knetbar und unterscheidet sich hierdurch z. B. vom Sandarak. Frische Körner des Mastix sind entsprechend weicher als abgelagerte.

Andere Mastixarten. In Nordafrika wird das Harz der Pistacia Terebinthus L. Var. atlantica *Desfont.* gelegentlich gesammelt. Zu dieser Art sind vielleicht auch als besondere Formen zu zählen die von *Stocks* aufgestellten Pistacia Khinjuk und P. cabulica (P. mutica *Fischer* et *Meyer*), welche in Kurdistan, Khorassan, Kirman, Belutchistan, Kabul und Sindh wachsen. Ihr Harz ist in Indien als „Mustagirumi", römischer Mastix (d. h. fremder, abendländischer, s. unten), bekannt; es sieht in bester Sorte dem Mastix von Chios fast ganz gleich und ist in Aceton gelöst ebenfalls rechtsdrehend. Bisweilen gelangt die Ware als Bombay Mastix oder ostindischer Mastix auf den Londoner Markt.

Bestandteile. — Hlasiwetz[1] rechnet Mastix mit den Coniferenharzen zu den Terpenabkömmlingen $(C^{10}H^{16})^2 + 3O = (C^{20}H^{30}O^2)OH^2$.

Der grössere Teil des Mastix löst sich in Weingeist (0·830 sp. G.) auf, der Rückstand ist nach Johnston[2] ärmer an Sauerstoff und indifferent, während dem ersteren Anteile saure Eigenschaften zukommen; in seiner alkoholischen Auflösung wird durch weingeistigen Bleizucker ein reichlicher Niederschlag hervorgerufen. Nach Hartsen[3] soll es gelingen, diesen Anteil zur Krystallisation zu bringen, wenn man den eben erwähnten Bleiniederschlag in heissen Lösungen entstehen lässt.

Weingeistige Flüssigkeiten, die man mit Mastix schüttelt, werden davon nur wenig aufnehmen, doch sind dergleichen Getränke unter dem Namen Raky oder Mastiki in Griechenland und Kleinasien, ohne Zweifel seit langer Zeit[4] beliebt.

Vom zwanzigfachen Gewichte Schwefelkohlenstoff werden, besonders in der Wärme, 3/4 des Mastix aufgenommen; reichliche Mengen auch von Nelkenöl, Amylalkohol, Terpenthinöl, weniger von den Kohlenwasserstoffen des Petroleums und noch weniger von Eisessig. In warmem Aceton löst sich das Harz vollständig, fällt aber beim Erkalten zum guten Teile wieder heraus; die Lösung im doppelten Gewichte warmen Acetons besitzt schwaches Drehungsvermögen nach rechts.

---

[1] Annalen 143 (1867) 312.

[2] Gmelin, Organ. Chemie IV (1866) 1826; vergl. ferner Reichardt, Archiv 226 (1888) 160.

[3] Berichte 1867, 316.

[4] Palladius XI. 14, S. 626 der im Anhange genannten Ausgabe; Behandlung des Weines mit Masticum und Myrrhe.

Schimmel & Co. in Leipzig destillierten aus Mastix 2 pC ätherisches Öl, welches ich rechtsdrehend und bei 155° bis 160° siedend gefunden habe. Es entspricht der Formel $C^{10}H^{16}$ und giebt leicht Terpinhydrat[1].

Beim Kauen des Mastix macht sich kaum eine Spur von Bitterkeit geltend; wenn man aber die Droge mit viel Wasser auskocht und die Flüssigkeit concentriert, so zeigt sie sich sehr bitter, reagiert sauer und wird durch Gerbsäurelösung stark getrübt. Auch andere Harze werden von Bitterstoffen begleitet (vergl. oben S. 40, S. 48 und S. 79).

Geschichte. — Der deutsche, italienische und französische Sprachgebrauch hat aus dem griechischen Feminium *μαστίχη* die Masculina Mastix, mastice, mastic gebildet; das Wort stammt ab von *μάσταξ*, Mund, oder *μαστιχάειν*, kauen. Unser deutscher Ausdruck ist unrichtig und merkwürdig wegen der zufälligen Übereinstimmung mit *μάστιξ*, die Peitsche. In der spätlateinischen Litteratur findet sich, z. B. bei Papias, Bischof von Hierapolis in Phrygien, im II. Jahrhundert die Form Mastix für Mastiche schon vor.[2] Chios war von jeher wegen des Mastixharzes berühmt, z. B. wie aus den Schriften von Theophrast, Plinius[3], Dioscorides, Scribonius Largus, Alexander Trallianus zu erkennen ist; letzterer besonders verordnete diese Droge sehr häufig. Sie muss auch bei den alten Ägyptern[4] gebräuchlich gewesen sein. Ebenso waren die mittelalterlichen Schriftsteller der Araber, z. B. Avicenna[5], damit vertraut. Letzterer unterschied den Mastix von Rumi, d. h. vom Mittelmeer, von dem „nabathäischen"; vermutlich ist unter diesem letztern orientalischer Mastix zu verstehen. Im IX. Jahrhundert wurden Karl dem Dicken als Seltenheiten geschenkt: Galanga, Nelken, Mastix, Pfeffer[6], doch verbreitete sich im Abendlande der Ruf dieses Produktes der Insel Chios sehr bald. Benjamin von Tudela[7] berichtete als Augenzeuge darüber und unter dem Namen Granomastice findet sich der Mastix in den mittelalterlichen Arzneibüchern Westeuropas[8] sehr gewöhnlich.

---

[1] Archiv 219 (1881) 170; Jahresb. 1881—1882. 228, 610.

[2] Du Cange, Glossarium med. et infim. latinit. ed. Henschel et Favre V (Niort 1885) 300.

[3] XII. 36; S. 487, Bd. I, in Littré's Ausgabe. — Plinius führt Preise des Mastixharzes an und warnt vor Fälschung.

[4] Parthey, Plutarch über Isis und Osiris. Berlin 1850. 143, 276. — Lepsius, Zeitschr. für ägypt. Sprache etc. October 1874. 106.

[5] Lib. II., Cap. 462.

[6] Dümmler, Formelbuch des Bischofs Salomo von Constanz in: St. Gallische Denkmäler aus der Karolingischen Zeit. Zürich 1859. Mitteilungen der Antiquar. Gesellschaft.

[7] Asher's Ausgabe I (London und Berlin, 1840) 57. — Wright, Early travels in Palestine. 1848. 77.

[8] Guérard, Polyptique de l'abbé Irminon II (Paris 1844) 336, Statuta antiqua abbatiae S. Petri Corbeiensis (Corbie unweit Amiens, IX. Jahrhundert). — Weigand, Haupt's Zeitschrift für deutsches Altertum IX (1853) 389. — Pfeiffer, Zwei deutsche Arzneibücher aus dem XII. und XIII. Jahrhundert. Wien 1863.

Während einiger Zeit haben auch andere Inseln des Mittelmeeres Mastix geliefert, so z. B. erwähnt Istakhri[1] Mastix von Cypern und Edrisi[2] solchen von Samos; Amari[3] gedenkt zweier von ihm nicht näher genannter arabischer Geographen des XII. und XIII. Jahrhunderts, welche Lentiscusharz der Insel Pantellaria (südwestlich von Sicilien) erwähnten. Aus Unteritalien oder Sicilien sollen die Venezianer nach Marin (oben S. 29, Note 8) im IX. Jahrhundert Mastix geholt haben. Ferner habe ich[4] gezeigt, dass in deutschen Apotheken bis in das XVII. Jahrhundert auch cyprischer Mastix gehalten wurde.

Immerhin war Chios zu allen Zeiten das hauptsächlichste Produktionsland. 1261 gestattete der griechische Kaiser Michaël Palaeologos den Genuesen, sich dort niederzulassen und Andronicos II überliess 1304 die Insel dem genuesischen Patrizier Benedetto Zaccaria, dem reichen Eigentümer der Alaunwerke bei Fokia, dem alten Phocaea, nordwestlich von Smyrna. Die Familie Zaccaria zog aus der „Contrata del Mastico“ auf Chios grosse Einkünfte, bis sie 1329 durch Andronicos III vertrieben wurde. Nachdem sich die Genuesen 1346 unter Simone Vignosi wieder der Insel bemächtigt hatten, ging Chios allmählich in höchst merkwürdiger Weise[5] an die Maona der Giustiniani in Genua über. Maona, der arabische Ausdruck für Hülfe oder Unterstützung, entspricht in diesem Falle einigermassen dem heutigen Begriffe einer Aktien-Gesellschaft, welche sich hier sogar zu einer politischen Macht gestaltete, so dass die Maona in Genua ihr „Officium Chii“[6] besass. Ihre Mastixinsel hatten die Giustiniani wiederholt gegen die griechischen Kaiser, die Venetianer und die Türken zu verteidigen. Die Mastixernte, jährlich 300 bis 400 Centner, wurde sogleich nach der Bestimmung der Ware geteilt

---

17. (Aus den Sitzungsberichten der phil.-hist. Klasse der Akademie, Bd. XLII. 110). — Auch in Piper's Ausgabe des betreffenden Arzneibuches in Höpfner und Zacher, Zeitschr. für deutsche Philol. XIII (Halle 1882) 472. — Meddygon Myddvai (siehe Anhang). — In Dänemark: Henrik Harpestreng's Danske Laegebog, Kiöbenhavn 1826. 74 (s. Anhang).

[1] Heyd, Levantehandel II. 617.

[2] II. 27 (s. Anhang), auch Meyer, Geschichte der Bot. III. 299.

[3] Storia dei Musulmani di Sicilia III (1872) 787.

[4] Documente, Separat-Abdruck S. 31, 39, 41, 65. — Bei Oribasius (Ausgabe von Bussemaker & Daremberg II. 521—585) kommt neben *Μαστίχη χία* oft auch *μαστίχη αἰγυπτία* vor und findet sich wieder bei Paulus Aegineta, Lib. VII, Cap. III (Guinter's Übersetzung, Venetiis 1542. 309b): „Mastiche, Chia . . . . Aegyptia, nigriore colore quodammodo, siccat magis . . . . . .“ Vermutlich eine ganz andere Substanz. — Die Taxe des Apothekers Carl Ringler zu Strassburg, vom Jahre 1623, enthält Mastix alba et rubra.

[5] Hopf, in Ersch und Gruber's Encyklopädie Bd. 68 (1859), Artikel Giustiniani. — Heyd, Levantehandel im Mittelalter I. 494. 505, 509, 531, 538, 542, 540 (Maona) II. 616. — Hopf's Arbeit ist übersetzt und mit einigen Anmerkungen versehen worden durch E. A. Vlasto, Les Giustiniani, dynastes de Chios. Paris, Ernest Leroux, 1888. Klein 8⁰. 174 S.

[6] Angeblich im Palazzo Giustiniani, unweit San Lorenzo, in welchem ich jedoch (1874) nur eine grosse Ansicht der Insel Chios traf, welche etwa an diese Bedeutung erinnern könnte.

in „Romania“ d. h. die nach der Krim, Konstantinopel und Griechenland gehende Portion, in „Occidente“ (Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien), „Vera Turchia“ (Kleinasien) und „Oriente“. Noch zur genuesischen Zeit schilderte Pierre Belon (s. Anhang) 1546 als Augenzeuge die ungemeine Sorgfalt, mit welcher die Chioten die Mastix-Terebinthe pflegen, und erwähnte schon, dass diese in Südfrankreich und Italien nicht Mastix gebe. 1566 überrumpelte der türkische Admiral Piali Pascha die Insel und nahm die Häupter der Maona gefangen. Doch wohnten noch 1614 die genuesischen Patrizier Vincenzo Giustiniano und Bernardo Grimaldi auf Chios und empfingen Pietro della Valle[1], der die Landleute im Feld mit der Mastixernte beschäftigt fand.

Wie hoch dieses Harz von der mittelalterlichen Welt geschätzt war, zeigt sich auch in einem Berichte des Entdeckers von Amerika an die spanischen Behörden. Colon rühmt am 15. Februar 1493 von den Canarischen Inseln aus, dass die westindischen Inseln beliebige Mengen Gold und Schiffsladungen von Baumwolle, Gewürz und Mastix liefern werden. Das letztere sei bisher nur auf Chios gefunden und von der Signoria (Genua) zu willkürlichen Preisen verkauft worden[2].

Unter türkischer Herrschaft ist der Mastix von den Sultanen monopolisiert worden. Tournefort[3] erfuhr auf Chios, dass die 20 Mastixdörfer 286 Kisten (zu 281 Pfund) Mastix als jährlichen Tribut zu liefern hatten. Immerfort ist dieses Harz eine ergiebige Einnahmequelle der Insel. Wie zu allen Zeiten dient feiner Mastix im ganzen Oriente als sehr beliebtes Kaumittel, während die geringere Ware zu feinen Firnissen benutzt wird und z. B. auch unter dem Namen Raki (vom türkischen Sâqiz, Mastix — merkwürdigerweise[4] an das altpreussische Wort Sachis, Harz, erinnernd) bei der Bereitung von Branntwein Verwendung findet. Am geringsten ist heutzutage der pharmaceutische Bedarf, welcher im Mittelalter sehr beträchtlich war, so dass z. B. Valerius Cordus in seinem Dispensatorium eine Menge Recepte angiebt, welche Mastiche erforderten; eine gute Zahl davon stammte von den berühmtesten arabischen Ärzten her. Die mittelalterliche Pharmacie stellte auch durch trockene Destillation des Harzes Oleum masticis dar, welches z. B. 1518 in der Ratsapotheke zu Braunschweig gehalten wurde. Reichardt[5] fand, dass das Destillat aus sauerstoffhaltigen, neutralen Ölen besteht, deren Siedepunkte zwischen 75° und 350° liegen.

---

[1] Viaggi. Roma 1650. 29.

[2] Calendar of letters, desp. and state papers, relating to the negotiations between England and Spain, preserved in the Archives at Simancas I (1862) 47: Christopher Columbus to the Escribano de Racion of the islands in the Indies.

[3] Relation d'un voyage du Levant I (1718) 144. — Auch Olivier, Voyage dans l'Empire Othoman II (An 9 = 1801) 134 schildert die 21 Mastixdörfer ähnlich.

[4] Blau, Zeitschr. der deutschen morgenländ. Gesellschaft XXIX. 582

[5] Archiv 226 (1888) 162.

Benzoë.

Abstammung. — Die aus Sumatra kommende Sorte ist das Harz der Styrax Benzoïn *Dryander*, eines Baumes aus der Familie der Styraceae, mit mannsdickem Stamme und hübscher Krone, welcher dadurch eine sehr eigentümliche Färbung erhält, dass die ansehnlichen, lang zugespitzten Blätter unterseits mit angedrückten, weissen Sternhaaren besetzt sind. Die starken Nerven und das feine Adernetz tragen rostfarbene Schülfern, während die dunkelgrüne, kahle Oberseite schwach glänzt. Auch die Blattstiele und Blütenrispen erscheinen weisslich bis bräunlich filzig, letztere durch gehäutte und zierlich gebüschelte Haare. Der Baum ist auf Sumatra einheimisch und wächst sowohl im Süden, in den inneren Hügellandschaften der Residentie Palembang und bei Benkulen[1] im Südwesten der Insel, als auch im nördlicheren Teile in den Battaländern[2]; in den Küstengegenden fand Teysmann[3] regelmässige Pflanzungen des Baumes. Er wird am Rande der Reisfelder aus Samen gezogen und erreicht schon in 6 bis 7 Jahren einen Stammdurchmesser von nahezu 20 cm.

Auch der javanischen Flora scheint Styrax Benzoïn ursprünglich anzugehören, kaum aber derjenigen von Borneo.

Im Handel unterscheidet man gelegentlich von der gewöhnlichen sumatranischen Benzoë die Sorte aus Palembang, im Südosten der Insel, doch darf man wohl annehmen, dass diese bevorzugte Ware auch von Styrax Benzoïn geliefert werde.

Dagegen ist zu vermuten, dass die Benzoë aus Penang an der Strasse von Malaka einen andern Ursprung habe, und zweifellos ist dieses der Fall bei der so sehr abweichenden Sorte aus Siam.

Bildung. — Nach Tschirch's Beobachtungen[4] geht die Entstehung lysigener Harzbehälter von den Markstrahlen aus und entwickelt sich besonders in der sekundären Rinde. Wenn die Verharzung stark fortschreitet, so fällt ihr auch das Holz des Benzoëbaumes anheim.

Gewinnung. — Die in der Rinde junger Bäume angebrachten Einschnitte liefern in Sumatra den schönsten weissen Harzsaft, welcher rasch zu der besten Mandelbenzoë erstarrt. Allmählich fällt das Harz älterer Bäume mehr und mehr bräunlich und massig aus, so dass man diese im Alter von ungefähr 20 Jahren fällt und daraus noch eine geringe Sorte Benzoë, gemischt mit Rindenstücken und Holzsplittern erhält.

Wie in manchen anderen Fällen werden in Sumatra auch bei der

---

[1] Miller, Phil. Transact. 68 (1778) Part. I. 169.

[2] Marsden, History of Sumatra, London 1783. 123. — Miquel, Prodromus Florae Sumatranae 1860. 72.

[3] Briefliche Mitteilungen.

[4] Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) S. 216, Fig. 215; S. 515. Auf Java hat Tschirch später die Anschauung gewonnen, dass das Benzoëharz im gesunden Baume nicht vorhanden, sondern ein krankhaftes Erzeugnis sei.

Benzoë die Abstufungen der Ware als Kopf, Bauch und Fuss bezeichnet. Die rohe Ware wird durch Chinesen in Blöcken, Tampangs, nach den Häfen Sumatras gebracht, dort aus den umhüllenden Matten herausgenommen, zerschlagen und in der Sonne oder in heissem Wasser so weit zum Erweichen gebracht, dass man sie in Kisten füllen kann.

In Siam wird nach den Erkundigungen Schomburgk's[1], der 1862 Konsul in Bangkok war, die Rinde so verwundet (vielleicht nur weich geklopft?), dass sich das Harz zwischen diese und das Holz ergiesst und dort erhärtet, worauf es nach dem Ablösen der Rindenstreifen weggenommen werden kann. Unter der Siambenzoë des Handels finden sich in der That Stücke, zum Teil mit anhaftender Rinde, welche dieser Angabe wohl entsprechen. Doch fügt Schomburgk bei, dass die Ware in den Körben, worin sie durch Ochsen nach den schiffbaren Teilen des Menam gebracht wird, sehr leide.

Die Stapelplätze der Benzoë sind demnach Padang im Westen von Sumatra, Singapore, Penang und Bangkok.

Aussehen. — Die Benzoë aus Sumatra bietet ein ziemlich wechselndes Aussehen dar, welches hauptsächlich von der Zahl und Grösse der sogenannten Mandeln oder Thränen abhängt, indem diese hellen, mit der Zeit nachdunkelnden, bis etwa 3 cm, seltener sogar 5 cm grossen, opalartigen Körner breccienartig von einer mehr oder weniger graulichen bis schwach bräunlichen Masse in wechselndem Verhältnisse dicht eingeschlossen werden.

Der Schmelzpunkt der letzteren scheint durchschnittlich bei 95°, also höher zu liegen, als der der Mandeln (85°). Benzoësäure schmilzt erst bei 121°, verflüchtigt sich aber schon bei Wasserbadtemperatur reichlich. Geringere Sorten der Droge sind mit sehr viel Rinde verunreinigt. Die Benzoë riecht besonders beim Erwärmen angenehm und schmeckt kratzend aromatisch. Stärker erhitzt, gibt sie stechende, erstickende Dämpfe aus und liefert eine schwer verbrennliche Kohle, welche aber schliesslich keine Asche hinterlässt.

Eine oft sehr schöne Ware wird in London als Penang-Benzoë oder Storax-Benzoë unterschieden, da sie in der That sehr fein und eigentümlich riecht. Ob sie auch aus Sumatra stammt, ist nicht sicher; es wäre die Frage, ob etwa Styrax subdenticulata *Miq.* auch Benzoë liefert[2].

Wesentlich verschieden und höher geschätzt ist die seit ungefähr 1853, anfangs nicht reichlich[3] nach Europa gelangende Benzoë aus Siam. Die schönste Sorte besteht aus losen oder nur leicht aneinander haftenden, milchweissen, flachen Stücken, von wachsartigem oder glasglänzendem

---

[1] Ph. Journ. III (1862) 126.
[2] Miquel, Flora Sumatrana 474.
[3] 1875 betrug die Ausfuhr von Siam nur 45 Piculs (1 Picul = 60,47 kg). Sumatra liefert jährlich 4000 bis 5000 Piculs.

Bruche, welche im Munde erweichen, bei 75° schmelzen und dabei sehr aromatisch riechen; bei längerer Aufbewahrung werden sie braun. Unter dem Polarisationsmikroskop betrachtet, zeigen dünne Splitter des Harzes Krystalle von Benzoësäure (und Zimtsäure?).

In gelinder Wärme löst sich die Benzoë aus Siam bis auf wenige Prozente in Schwefelkohlenstoff, während diejenige aus Sumatra an diesen fast nur Benzoësäure abgibt.

Bestandteile. — Die Hauptmasse der Benzoë besteht aus amorphen Harzen, welche nebst der Benzoësäure in Alcohol, sowie auch in wässeriger Ätzlauge löslich sind. Die Säure lässt sich gewinnen, indem man 5 Teile Benzoë mit 1 Teile Ätzkalk und 10 Teilen Wasser unter Erneuerung des Wassers während einiger Stunden erwärmt, hierauf 50 Teile Wasser zusetzt, auf 30 bis 40 Teile eindampft und das Harz nochmals auskocht. Die gesamte, auf 10 Teile konzentrierte Flüssigkeit enthält einen gelben Farbstoff, der nicht in Äther übergeht; man befreit erstere durch Einleiten von Kohlensäure von überschüssigem Kalk und von Harz und übersättigt das Filtrat mit Salzsäure, worauf die Benzoësäure allmählich auskrystallisiert. Das saure Filtrat gibt an Äther ausser Benzoësäure auch Vanillin ab, wie Rump[1] gezeigt hat. In angegebener Weise liefert die Droge bis über 20 pC Säure; obwohl schon in 15 Teilen siedenden Wassers löslich, ist die Benzoësäure doch dadurch dem umhüllenden Harze nicht leicht vollständig zu entziehen.

Wenn man Benzoë mit Alcohol auskocht, so lässt sich der Säuregehalt der Flüssigkeit vermittelst titrierter Natronlauge bestimmen. Wiederholt man dieses mit einer gleichen Menge der Droge, welche man aber nach Kremel's Methode (S. 97) zuvor mit einem gemessenen Volum alcoholischer Lauge von der gleichen Stärke gekocht („verseift") hat, so findet man einen beträchtlichen Mehrgehalt an Säure. Es frägt sich, ob dieser letztere auch von Benzoësäure herrührt oder einer anderen Säure zugeschrieben werden muss. Jedenfalls ist hierdurch erwiesen, dass neben freier Säure auch Ester in dem Benzoëharze vorhanden sind[1]. Nahezu der ganze Betrag der Säure lässt sich bei 125° bis 140° durch zweckmässige Sublimation erhalten, wobei Nebenprodukte entstehen, welche der an sich in der Kälte geruchlosen Benzoësäure aromatischen Geruch und bräunliche Färbung verleihen. Unter jenen Verbindungen sind durch Jacobsen[2] erkannt worden: Methylester $C^6H^5 \cdot COO(CH^3)$ und Benzylester $C^6H^5 \cdot COOCH^2(C^6H^5)$ der Benzoësäure, Vanillin $C^6H^3 \cdot OCH^3(OH)CHO$, Guaiacol $C^6H^4(OH)OCH^3$, Pyrocatechin $C^6H^4(OH)^2$, Acetylguaiacol $C^6H^4(O \cdot CH^3)O \cdot C^2H^3O$, Benzophenon $C^6H^5(CO)C^6H^5$.

Unterwirft man die auf nassem Wege dargestellte Säure mit ein wenig Benzoë oder amorphem Benzoëharz der Sublimation, so nimmt das Pro-

[1] Berichte 1878, 1674; Jahresb. 1878, 136, 415. — Vergl. auch Löwe, Jahresb. 1870, 341.
[2] Archiv 222 (1884) 372.

dukt leicht jenen angenehmen Geruch an, den die Pharmakopöen für die Benzoësäure vorschreiben.

Übergiesst man die grauliche Sumatrabenzoë mit Schwefelkohlenstoff, so bilden sich nach einigen Wochen in der Kälte grosse reine Krystalltafeln von Benzoësäure, welche sich in mässiger Wärme wieder lösen. Dieser und der oben erwähnte microscopische Versuch zeigen, dass freie Säure in der Droge vorhanden ist.

Kolbe und Lautemann fanden[1] in Siam-Benzoë und Penang-Benzoë neben Benzoësäure Zimtsäure und Aschoff[2] traf in einer Benzoë nur Zimtsäure, und zwar 11 pC; in Penang-Benzoë fand ich beide genannten Säuren, während Rump ihr gleichzeitiges Vorkommen bestreitet. Um Zimtsäure nachzuweisen, kocht man eine richtig gewählte Probe der Ware in oben angegebener Art kurze Zeit mit Kalkmilch und sammelt den wohl ausgewaschenen, durch Salzsäure entstandenen Niederschlag. Von diesem erwärmt man 2 Teile mit 1 Teil Kaliumpermanganat und 10 Teilen Wasser in einem Kolben auf 50°; ist Zimtsäure vorhanden, so bemerkt man besonders nach dem Erkalten den Geruch des Bittermandelöls oder Benzaldehydes:

$$\underbrace{C^6H^5 \cdot CH \cdot CH \cdot COOH}_{\text{Zimtsäure}} + 4O = OH^2 + 2CO^2 + \underbrace{C^6H^5CHO}_{\text{Bittermandelöl.}}$$

Verfährt man in anderer Weise, um Zimtsäure aufzusuchen, so ist nach Jacobsen an die Möglichkeit zu denken, dass sie auch aus Benzoësäure-Benzester (S. 122) entstehen könnte. Eine noch feinere Nachweisung der Zimtsäure beruht auf ihrer Überführung in Styrol[3]. Spuren dieser höchst angenehm riechenden Flüssigkeit (vergl. bei Styrax liquidus) lassen sich aus Benzoë und Wasser abdestilliren.

Das Vorkommen der Zimtsäure in der Droge, welches gegenwärtig selten geworden ist, bedarf noch der Erklärung.

Durch Ferrichlorid wird alcoholische Benzoëlösung braungrün; in concentrierter Schwefelsäure löst sich die Benzoë zu einer prachtvoll roten Flüssigkeit, woraus man durch allmählichen Wasserzusatz Krystalle von Benzoësäure erhalten kann.

Hlasiwetz & Barth fanden[4], dass Benzoë beim Schmelzen mit Ätzkali Protocatechusäure $C^6H^3(OH)^2COOH$, Paraoxybenzoësäure $C^6H^4(OH)COOH$, sowie Pyrocatechin $C^6H^4(OH)^2$ liefert. Unterwirft man Benzoë der trockenen Destillation, so treten nach Berthelot (1869) neben Benzoësäure auch bis 5 pC Styrol auf. Ciamician[5] destillirte Benzoëharz mit 10 Teilen Zinkstaub und beobachtete, dass hauptsächlich Toluol $C^6H^5(CH^3)$ überging.

---

[1] Annalen 115 (1860) 113 und 119 (1861) 136; daraus in Jahresb. 1860, 32 und 1861, 33.

[2] Archiv 107 (1861) 153 und Jahresb. 1861, 34.

[3] Fittig, Annalen 195 (1879) 133.

[4] Annalen 134 (1865) 270. — Jahresb. 26.

[5] Berichte 1878, 274; Jahresb. 1878, 457.

Geschichte. — Es ist nicht bewiesen, dass die Benzoë im Altertum bekannt war, doch ergibt sich aus Erörterungen von Holmes[1] die Möglichkeit, dass der gelbliche Weihrauch aus Indien, dessen Dioscorides gedenkt, Siam-Benzoë gewesen sein könnte und einer ägyptischen Mumie aus dem II. Jahrh. nach Chr. entnahm Holmes ein Harz, welches Benzoësäure enthielt.

Ibn Batuta erwähnt[2] unter den Produkten der Insel Sumatra, damals Java oder Klein-Java genannt,[3] Luban djawi, d. h. Weihrauch von Java. Dieser Ausdruck wurde nach und nach in Banjawi, Beijoim, Benzui, Benzoë umgeformt und liegt auch den Bezeichnungen Benzin (Mitscherlich 1833) und Benzol (Liebig, 1846?) zu Grunde.

Die Bekanntschaft des Abendlandes mit der Benzoë lässt sich nicht weiter als 1461 zurückverfolgen, in welchem Jahre der ägyptische Sultan Melech Elmaydi dem Dogen von Venedig, Pasquale Malipiero, ein Geschenk sandte, bestehend aus 30 rotoli[4] Benzoi, 20 rotoli Aloëholz, 2 Paaren Teppiche, einem Fläschchen Mecca-Balsam (oben, S. 39), 15 Büchsen Theriak (wahrscheinlich Opium), 42 Laib Zucker, 5 Büchsen Cand-Zucker, einem Horn Zibet und 20 Porzellangefässen[5]. Die Venetianerin Catarina Cornaro, Schein-Königin von Cypern, wurde ebenso im Jahre 1476 von Kaitbei, Sultan von Ägypten, mit 15 Pfund Benzui, 10 Pfund Aloëholz und anderen Kostbarkeiten beschenkt[6]. 1487 überbrachte die Gesandtschaft des Kaitbei nach Florenz an Lorenzo il Magnifico gleiche Geschenke, darunter auch Benzoë[7].

1490 erhielt der Doge von Venedig, Agostino Barbarigo, von dem genannten ägyptischen Sultan 35 rotoli Benzui, ebenso viel Aloëholz nebst 100 Laib Zucker.[8] Diese Verwendungen der Benzoë sprechen dafür, dass sie damals in Europa noch selten und teuer war.

Im Roteiro[9] Vasco da Gama's (1497) wird bei der Aufzählung der Länder Indiens das Königreich Xarnauz (Siam) wegen seines Reich-

---

[1] Ph. Journ. XIX (1888) 388. — Dioscorides I. 81; S. 85, Bd. I, Ausgabe von Kühn.

[2] Voyages, IV. 228, 240 (s. Anhang).

[3] Yule, Book of Ser Marco Polo II (1871) 228.

[4] Ein Rotolo = 793·4 g. — Über Aloëholz vergl. Aloë.

[5] Muratori, Rerum Italicarum scriptores XXII (1733) 1170. — Das sehr stark riechende Produkt der Zibetkatzen wurde in Ochsenhörnern versendet.

[6] L. De Mas Latrie, Hist. de l'ile de Chypre sous les Princes de la maison de Lusignan III (1861) 406.

[7] „Bongivi", statt benjoi, bei Fabronio, Laurentii Medici Magnifici vita. Pisis II (1784) 337. — Vergl. auch Reumont, Lorenzo de' Medici il Magnifico II (1883) 346.

[8] Ibid. 483. — Herquet, Cyprische Königsgestalten des Hauses Lusignan. Halle 1881. 138, 157.

[9] Flückiger, Documente 13. — 1499 berichtete auch der Genuese Hieronimo de Santo Stefano über Benzui von Sumatra, Ramusio 381; auch India in the XV$^{th.}$ century, London, Hakluyt Society 1857. 7. — Vergl. ferner Heyd, Levantehandel II (1879) 576.

tums an „Beijoim“ (Benzoë) und Aloëholz genannt und beigefügt, ersteres komme auch aus Pegu[1] und koste in Alexandria halb so viel wie das teure Aloëholz. Doch muss die Benzoë bald ein gewöhnlicher Gegenstand des portugiesischen und italienischen Handels geworden sein. Ein Schiff des Florentiners Bartolommeo Marchionni, welches am 24. Juni 1501 1501 in Lissabon einlief, brachte z. B. aus Cochin auf der Malabarküste Pfeffer, Zimt, Schellack und „Benzin“[2].

Der ungenannte Verfasser eines am 10. November 1511 aus Florenz an Ser Zuane di Santi in Venedig gerichteten Schreibens[3] nennt „Belzui“ neben Lackharz, Moschus, Ambra, Aloëholz und Rhabarber als Kostbarkeiten, welche die Portugiesen aus Malaka holten. Barbosa bezeichnete 1511 Benzoë als einen der wertvolleren Ausfuhrgegenstände aus Calicut auf der Malabarküste[4] und ein nicht genannter Briefsteller[5] meldete aus Lissabon am 31. Januar 1513 an Fra Zuambatista in Florenz, dass er auf Sumatra viel Seide und „Belzui“ getroffen habe.

Von 1518 an findet sich die Benzoë unter dem Namen Asa dulcis in den Inventarien der Ratsapotheke zu Braunschweig (s. Anhang), merkwürdiger Weise aber wird sie in dem seit der zweiten Hälfte des XVI. Jahrhunderts verbreitetsten Apothekerbuche, nämlich in dem Dispensatorium von Valerius Cordus, nur einmal erwähnt[6]. Und doch äusserte Cardanus[7]: „Belzoi est de vil prix pour l'abondance“. Sie erinnerte damals durch ihr Aussehen, wie es scheint, an die Asa foetida und wurde im Gegensatze zu dieser Asa dulcis genannt.

Garcia da Orta[8] beschrieb 1563 die Gewinnung der Benzoë und unterschied die Sorte von Sumatra und Java (?) von der hinterindischen aus Siam und Martaban (Pegu?). Im Anfange des XVII. Jahrhunderts verkehrte die Englisch-Ostindische Compagnie mit Siam und hielt bis 1623 in Aiudhja, nördlich von Bangkok, eine Factorei. Daher mochte wohl die Benzoë stammen, welche die Compagnie 1623 nach Persien brachte. In einer Verhandlung der letzteren wurde 1624 der Preis von 4 Schilling für das Pfund Benzoë („Benjamin“) in London für ungenügend erachtet[9].

---

[1] Benzoë aus Pegu wird ferner erwähnt von dem Florentiner Andrea Corsali in seinem Briefe aus Cochin vom 6. Januar 1515 an Giuliano de Medici. Ramusio (siehe Anhang, unter R.) S. 198; ebenda, 371b, um die gleiche Zeit auch Benzoë aus Birma.

[2] Fulin, Archivio Veneto XXII (1881) 158.

[3] A. de Gubernatis, Storia dei viaggiatori italiani nelle Indie orientali 1875. 383.

[4] Documente 15.

[5] Gubernatis l. c. 375.

[6] Benzoë und Oleum Benzoi findet man doch in dem von Cordus herrührenden Recepte, welches Gesner 1561 mit andern Schriften des ersteren (siehe Anhang) herausgegeben hat. S. 231.

[7] Livres de la Subtilité, Paris 1556 (erste Ausgabe 1550) S. 160b.

[8] Colloquios S. 28.

[9] Calendar of State Papers, Colonial series, East Indies, China, Japan, 1622 bis 1624. London 1878, S. 372. 162.

Eine Gesandtschaft aus Siam brachte zu Pomet's Zeit eine ansehnliche Menge Benzoë nach Paris mit[1]; die Holländer führten umgekehrt Benzoë aus Atchin (Sumatra) in Japan ein[2].

Die Chemiker stellten damals durch trockene Destillation das sogenannte Oleum Benzoës dar und bemerkten bei dieser Gelegenheit Krystallnadeln der Benzoësäure. Bezügliche Angaben finden sich z. B. bei Nostredame[3], Rosello[4], Liebaut[5], Blaise de Vigenère[6]. Vom XVII. Jahrhundert an war die durch Sublimation erhaltene Säure, Flores Benzoës, officinell[7]. Hagendorn[8], Arzt in Görlitz, war wohl der erste, welcher auch die Ausscheidung krystallisierter Säure aus verdünnter Benzoëtinctur wahrnahm, welche letztere er als „Lac virginale" monatelang aufbewahrt hatte.

Dryander gab in den Philosophical Transactions LXXVII (1787) 308 die erste (leidliche) Abbildung des Styrax Benzoin aus Sumatra.

VII. Balsame

(aromatische Säuren, Alcohole und Ester, gemengt mit Harz).

Styrax liquidus.

Abstammung. — Liquidambar orientalis *Miller*, der Storaxbaum, Familie der Hamamelidaceae, ist auf den südlichen Teil Kleinasiens und Nordsyrien beschränkt. Der stattliche, der Platane ähnliche, doch

[1] Histoire des Drogues 1694. 248.

[2] Kämpfer's Geschichte und Beschreibung von Japan II. 100.

[3] Excellent et moult utile opuscule à touts necessaire qui desirent avoir cognoissance de plusieurs exquises receptes. Lyon 1556. Der erste Teil der Schrift war schon 1552 erschienen.

[4] Alexii Pedemontani (s. Hieronym. Rosello), De secretis libri VI. Basil 1560, S. 107.

[5] Quatre livres de secrets de medecine et de la philosophie chimique. Paris 1579, S. 146.

[6] Traicté du feu et du sel. Paris 1662, S. 99. — Der Verf. spricht von „filamens ou aiguilles", d. h. Krystallen der Benzoësäure; er war 1596 gestorben.

[7] Documente S. 48. — Turquet de Mayerne, von 1611—1655 Leibarzt des Königs von England, gab zwei Vorschriften zur Darstellung der Flores Benjoin. Nach der ersteren solle man gepulverte Benzoë während einiger Stunden in einem glasierten Topfe erhitzen, welcher mit einer Tüte (cophinus pyramidalis ex duplici charta) bedeckt war. Die rötlichen (rufi) Krystalle werden durch Umsublimieren weiss. Bei dem zweiten Verfahren wird die Droge mit Sand zerrieben und mit Rosenwasser in einer Retorte erhitzt. Nachdem die Hälfte abdestilliert ist, erscheinen Krystalle, welche aus einem Pfunde bis 4 Unzen, also 25 pC, betragen können. Turquet krystallisierte die Säure aus Wasser um. Opera medica (cura et studio Jos. Browne) Londini 1703. Liber secundus, Pharmacopoeia, S. 118.

[8] Miscellanea s. Ephemerid. medico-phys. Annus secundus (1671). Francof. et Lips. 1688, S. 342. — Ohne Zweifel wurde Benzoë schon von Anfang an zu cosmetischen Zwecken benutzt. „Benioin" nahm Thibault Lespleiguey (De usu pharmaceutices in consarcinamendis medicamentis isagoge. Lugduni 1539. 18) aus Vendôme zu Aqua odorifera.

nicht oft über 40 Fuss hohe Baum[1] bildet dichte Bestände in den Küstenlandschaften der Meerbusen von Kos, Syme und Mermeridscheh (Marmorizza), den Inseln Rhodus und Kos gegenüber. So besonders in der Nähe des alten Halikarnassos, jetzt Budrun, dann bei Melasso, Giova, Mughla, Ulla[2].

Nach Mitteilungen Kotschy's an Hanbury erinnerte sich ersterer, den Liquidambarbaum (1835) auch bei Narkislik, einem Dorfe an der Küste des Golfes von Iskenderun (Alexandretta) gesehen zu haben. Südlicher, im Thale des Nahr-el-Asy, des Orontes der Alten, wurden Exemplare des Baumes, welche im Wiener Herbarium liegen, vom österreichischen Konsul Gödel zu Alexandretta gesammelt. Es ist daher wohl zu vermuten, dass Liquidambar orientalis auch längs der Südküste Kleinasiens nicht fehle. Auf den Inseln des Archipelagus findet er sich nicht; die zwei von Unger und Kotschy[3] beschriebenen Bäume bei dem Kloster Antiphoniti an der Nordküste Cyperns und diejenigen des Klosters Neophiti bei Ktima unweit Papho (Baffo) im Süden der Insel, haben sich nach spätern Berichten Kotschy's an Hanbury als Liquidambar styraciflua L herausgestellt, welche dort gepflanzt worden sind.

Der Verbreitungsbezirk des Liquidambar orientalis ist daher sehr auffallend eng abgegrenzt[4].

Bildung. — Die Gewinnung des flüssigen Storax ist 1841 und 1862 von Krinos, 1855 von Koste und besonders 1857 von Hanbury[5] aufgeklärt worden. Unger gab an, dass die Rinde des Liquidambarbaumes ähnlich wie bei der Platane durch Borkenbildung abgestossen werde und daher nur 1 cm Dicke besitze. Erst in den absterbenden, aufgelockerten Geweben der Rinde älterer Stämme trete der Balsam massenhaft auf, sowohl in den sehr zahlreichen, dickwandigen Baströhren als auch im Parenchym der Innenrinde mit Einschluss der Markstrahlen; in der Rinde der Äste oder jüngeren Bäume finden sich nur vereinzelte Balsam- oder Harzstellen. Der Storax verdanke somit seinen Ursprung verschiedenartigen Geweben und werde nicht in eigenen Organen gebildet. Diese Auseinandersetzungen Unger's beziehen sich, wie oben erwähnt, auf Liquidambar styraciflua; es ist daher fraglich, ob sie bei L. orientalis zutreffen. Die Rinde eines ansehnlichen, in Montpellier gezogenen Baumes der letztern Art finde ich sehr dick und durchaus nicht abblätternd. Die Blätter beider Bäume sind aromatisch.

---

[1] Abbildungen: Hanbury, Science Papers 140; Bentley and Trimen 107.

[2] Einige Auskunft über die Lage dieser Liquidambarwälder gibt Humann's Karte von Vorder-Kleinasien, welche der Scherzer'schen Schrift „Smyrna", Wien 1873, beigegeben ist.

[3] Die Insel Cypern. Wien 1865. 410. — Kurzer Auszug im Jahresberichte 1865. 21.

[4] So auch nach Boissier, Flora orientalis II (1872) 819.

[5] Siehe dessen erschöpfenden Aufsatz in Science Papers 127—150, wo auch die Litteratur. — Ferner: Planchon, Journ. de Ph. XXIV (1876) 173.

Gewinnung. — Mit der Gewinnung des flüssigen Storax beschäftigen sich in Kleinasien wandernde Turkmenen[1], welche im Juni und Juli hauptsächlich die dünneren, noch fester am Baume haftenden Rindenstücke mit Ausschluss der schon abgestorbenen Borke ablösen und daraus mit Hülfe warmen Wassers, vermutlich meist Meerwasser, den Balsam ausschmelzen. Von diesem werden die Rindenstücke in Pferdehaarsäcke abgeschöpft und gepresst, worauf man dieses nachträgliche Produkt zu dem ersteren in Fässer oder in Schläuche aus Ziegenfell giesst. Die Rinde, wohl meist die gepresste, wird in der Sonne getrocknet und dient mit der nicht verarbeiteten Borke in der griechischen Kirche unter dem Namen Christholz neben Weihrauch zum Räuchern. Diese braunroten, teils korkartig brüchigen, teils mehr zähen, bastreichen Pressrückstände gelangten früher unter dem Namen Cortex Thymiamatis[2] nach Europa. Sie riechen, besonders in der Wärme, sehr angenehm und bedecken sich oft mit filzig efflorescierendem Styracin, das sich durch leichtflüchtiges Petroleum ausziehen lässt.

Der genannte Bezirk des südwestlichen Kleinasiens liefert jährlich bei 800 Centner Storax, der meist über Kos (Stanchio), Syra und Smyrna nach Triest geht.

Eigenschaften. — Der Storax ist zähe, dickflüssig, im Wasser untersinkend, undurchsichtig, von graulicher bis grünbräunlicher Farbe. Durch sehr langes Stehen, rascher durch Erwärmung, wird er klar und dunkelbraun, indem das Wasser verdunstet und feste Unreinigkeiten sich absetzen. Nur in sehr dünnen Schichten und erst nach langer Zeit trocknet der Storax einigermassen ein, bleibt aber immer klebrig. In Terpenthinöl und andern Ölen löst er sich nicht klar, weil ein Teil der Bestandteile in wässeriger Lösung im Balsam vorhanden ist. Die Bestandteile des Storax kommen ohne Zweifel in stark wechselnden Mengen darin vor. Die Ware enthält sehr oft bis 20 pC Wasser; erschöpft man sie nach dessen Beseitigung mit Weingeist von 0·830 sp. G., so bleiben von unlöslichen Stoffen gewöhnlich 13 bis 18 pC zurück. Der klare, braune, nach dem Eindampfen bleibende Balsam wird von Äther, Amylalcohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, nicht aber von den leichtflüchtigen Anteilen des amerikanischen Petroleums aufgelöst.

---

[1] Diese auch unter dem Namen Yuruks bekannten Nomaden bilden einen nicht unerheblichen, wahrscheinlich uralten Bestandteil der kleinasiatischen Bevölkerung. Manche Beobachter, wie z. B. H. J. van Lennep, Travels in little-known parts of Asia Minor I (London 1870) 293, 296, unterscheiden zwischen Yuruks und Turkmenen; einige der erstern beschäftigen sich ausschliesslich mit dem Fällen und Zersägen der Waldbäume. Vergl. weiter über die Yuruks M. Collignon, Notes d'un voyage en Asie-mineure, Revue des Deux Mondes. 1880. 156. — Neumann, Verhandl. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin 1880. 248 und Luschan, ebenda 1888. 53. — Das türkische Wort Yuruk bedeutet nichts anderes als Wanderer, Landstreicher.

[2] Wörtlich: Weihrauchrinde. Die in meinen „Documenten" S. 26 erwähnte „Cortex Olibani" von 1571 ist vermutlich die Liquidambarrinde. Ebenso ohne Zweifel Ferrand's Storax rouge, écorce de Storax de Rhodes. Journ. de Ph. VIII (1883) 340.

Unter dem Mikroskop sieht man im gewöhnlichen, trüben Balsam bräunliche Körnchen oder zähe Tropfen in einer farblosen, klaren Flüssigkeit, sowie hier und da grosse, helle Tropfen. Von Pflanzenresten sind bisweilen namentlich Baströhren kenntlich. Im polarisierten Lichte zeigen sich zahlreiche Krystallbruchstücke und nur wenige grössere Tafeln. Setzt man dünne Schichten des Balsams auf dem Objectträger an eine mässig warme Stelle, so schiessen bald am Rande der klaren Flüssigkeit federige oder spiessige Krystalle (Styracin) an, in jenen grossen, scharf umschriebenen Tropfen dagegen rechtwinkelige Tafeln und kurze Prismen (Zimtsäure). Bei stärkerer Erwärmung vereinigt sich alles bis auf die fremdartigen Teile zu einer klaren, dunkelbraunen, dicken Flüssigkeit, welche beim Erkalten nicht oder doch erst nach langer Zeit krystallisiert. Das von dem wasserhaltigen Balsam abgegossene Wasser pflegt, nebst Spuren von Zimtsäure, Kochsalz zu enthalten.

Der Storax besitzt einen sehr angenehmen, eigentümlichen Geruch und schmeckt scharf aromatisch kratzend.

Bestandteile. — Die Hauptmasse des Storax besteht aus den Zimtsäureestern verschiedener Alcohole. Ein solcher, 1877 von W. v. Miller[1] entdeckt, ist das Storesin $C^{36}H^{55}(OH)^3$, welches nahezu die Hälfte der Ware betragen mag. Es ist hauptsächlich als Zimtsäureester, aber auch in untergeordneter Menge in Form des Natriumalkoholats $C^{36}H^{57}NaO^3$, sowie in ungebundenem Zustande vorhanden. Nach Körner[2] entspricht das von ihm dargestellte Storesin der Formel $C^{30}H^{50}O^4$; er lässt es unentschieden, ob es neben dem Miller'schen Storesin vorhanden ist oder sich daraus bei der Darstellung bildet. Zimtsäure-Phenylpropylester, $C^6H^5 \cdot CH = CH \cdot COO \cdot CH^2CH^2CH \cdot C^6H^5$, eine geruchlose dickliche Flüssigkeit, ist ein zweiter, in ziemlich erheblicher Menge im Storax enthaltener Bestandteil. Unter dem Namen Styracin war schon 1827 von Bonastre der Zimtsäure-Zimtester $C^9H^7O^2 \cdot C^9H^9$ erhalten worden. Spärlicher findet sich ferner Zimtsäureäthylester $C^9H^7O^2 \cdot C^2H^5$, eine ölige Flüssigkeit; ob auch Zimtsäurebenzylester, ist noch nicht genügend festgestellt. Dieses gilt auch mit Bezug auf Äthylvanillin, dessen Gegenwart sehr wahrscheinlich ist. Ausser der in den Estern gebundenen Zimtsäure $C^6H^5 \cdot CH \cdot CH \cdot COOH$ führt der Storax diese Säure auch in freiem Zustande, begleitet von sehr wenig Benzoësäure.

Bonastre[3] destillirte aus dem Styrax (s. unten, S. 136) ein sehr wohlriechendes Öl ab, welches J. E. Simon[4] Styrol nannte. Es scheint, dass zu jener Zeit der Styrax gewöhnlich mehr Styrol (bis 5 pC) lieferte als heutzutage, wo man oft gar keines erhält, ohne dass ein Grund für diesen Unterschied ersichtlich ist.

[1] Annalen 188 (1877) 184—216 und 189, 338—357.
[2] Freiburger Dissertation. Stuttgart 1880.
[3] Journ. de Ph. XIII (1827) 149 und XVII (1831) 338.
[4] Annalen 31 (1839) 265, auch Archiv 77 (1841) 305.

Das Styrol siedet bei 144°; sein sp. G. beträgt 0·9251 bei 0°. Es ist ohne Wirkung auf die Polarisationsebene, doch gehen mit dem Styrol aus Styrax links- oder rechtsdrehende Öle über. Durch Berührung mit Schwefelsäure (1·84 sp. G.). durch längere Erwärmung im Wasserbade, oder durch kurze Einwirkung einer Hitze von 120°, lässt sich das Styrol in geruchloses Metastyrol von 1·054 sp. G. bei 17° verdichten. Diese glasartige Masse zerfällt in höherer Temperatur wieder in Styrol. Die Umwandlung in das polymere Metastyrol kann durch gewisse Beimengungen (?) verhindert werden, welche das nicht völlig reine Styrol begleiten.

Das Styrol oder Phenyläthylen kann auch künstlich aus verschiedenen aromatischen Substanzen erhalten werden, am besten nach Fittig[1] indem man gepulverte Zimtsäure mit bei 0° gesättigter Jodwasserstoffsäure (oder Bromwasserstoffsäure) schüttelt, so dass Jodhydrozimtsäure entsteht. Diese mit 10 Teilen Wasser und einem kleinen Überschusse von Soda zusammengebracht, gibt das entsprechende Natriumsalz, welches sofort, selbst bei 0°, Styrol liefert:

$$C^6H^5 \cdot CH^2 \cdot CHJ \cdot COONa = CO^2 + NaJ + C^6H^5 \cdot CH:CH^2$$

Jodhydrozimtsaures Natrium. Phenyläthylen, Styrol.

Das Styrol kann leicht zu Benzoësäure oxydirt werden.

Ein 1876 durch J. H. van t'Hoff[2] bis zu ungefähr 0·4 pC aus Storax gewonnenes wohlriechendes. links drehendes Öl $C^{10}H^{16}O$ scheint nach W. von Miller[3] in Form eines Esters vorzukommen.

Letzterer nennt ferner Kautschuk und Harz als Bestandteile des Storax. Wenn man diesen nach Miller im Dampfbade durch Leinewand coliert, so bleibt auf letzterer neben Pflanzentrümmern hauptsächlich Kautschuk und Harz zurück; der durchgeseihte Storax sieht weisslich aus. Enthält er Styrol, so ist dieses durch Dampfdestillation zu gewinnen, sonst wird der Storax mit der doppelten bis dreifachen Menge Natronlauge (1·05 sp. G.) wiederholt digerirt, um Storesin und Zimtsäure, nebst Harz in Lösung zu bringen. Durch Einleiten von Kohlensäure fällt aus der alkalischen, rötlich gefärbten Lösung (L) ein wenig Storesin als gelbliche Masse heraus, welche beseitigt wird, worauf durch Uebersättigung mit Salzsäure die Zimtsäure zu erhalten ist. Die Gesamtausbeute an letzterer kann über 12, ja nach Löwe[4] bis 23 pC betragen; der Storax ist die ausgiebigste Quelle der Zimtsäure.

Der von der Lauge nicht gelösten, mit letzterer ausgewaschenen Masse entzieht man mit kaltem Alcohol hauptsächlich das Storesin, destilliert den Weingeist ab und befreit den Rückstand durch Auskochen mit leichtflüchtigem Petroleum von Styracin und den übrigen Estern, da

[1] Annalen 192 (1879) 131. — Auch Miller, Berichte 1878. 1450.
[2] Berichte 1876. 5.
[3] Ebenda 276.
[4] Archiv 139 (1857) 193; Jahresb. 1855. 17.

diese durch die verdünnte Aetzlauge nicht wesentlich angegriffeu werden. Das Storesin bleibt schliesslich als weisses, nicht krystallisierbares Pulver zurück, welches in Alcohol ganz, in Wasser zum geringen Teil löslich ist; der letztere Anteil ist die oben erwähnte Natriumverbindung des Storesins, welche durch concentrierte Lauge aus der wässerigen Lösung gefällt werden kann. Aus der obigen Auflösung (L) wird durch CO^2 anfangs eine niedriger schmelzende Modification des Storesins (Beta-Storesin *Miller*'s) ausgeschieden. Storesin selbst schmilzt bei 160—168°. Wird zur Lösung des Storesins in sehr verdünnter, heisser Kalilauge concentrierte Lauge getropft, bis sich ein bleibender Niederschlag zu bilden beginnt, so erhält man nach dem Erkalten im Filtrat Kryställchen des Kaliumalcoholates des Storesins von der Zusammensetzung $C^{36}H^{57}KO^3 + OH^2$. Aus der Auflösung des Storesins in Äther scheiden sich nach Zusatz von Brom Krystalle der Verbindung $C^{36}H^{55}Br^3$ aus.

Um sofort Styracin zu erhalten, rührt man den mit verdünnter Natronlauge ausgewaschenen Rückstand des colierten Storax wiederholt mit Wasser an und giesst dieses immer wieder ab, bis es anfängt, klar zu bleiben. Man hat alsdann eine schlüpferige Masse vor sich, welche hauptsächlich Styracin, Storesin, sowie die Zimtsäureester des Äthyls und Phenylpropyls enthält und an heissen Weingeist vorzugsweise Styracin abgibt. Wiederholt aus Petroleum umkrystallisirt, liefert es bei 44° schmelzende, geruchlose und geschmacklose Krystallbüschel, die sich bei 180° in überhitztem Wasserdampfe destillieren lassen. Weit schwieriger ist es dagegen, die eben genannten Ester des Äthyls und Phenylpropyls von Styracin frei darzustellen; es gelingt erst, wenn man jene Masse sehr oft mit Petroleum behandelt.

Körner[1] reibt zum Zwecke der Gewinnung des Storesins den Storax mit fünfprocentiger Natronlauge an, welche abgegossen und erneuert wird, bis sich der bröckelige Rückstand pressen lässt. Hierauf zerreibt man den letzteren viermal mit kaltem Weingeist, wodurch vorzüglich Storesin-Natrium, begleitet von Styrol, Styracin und Zimtsäure in Lösung geht. Nach dem Abdestillieren des Alcohols gibt diese Lösung einen schmierigen, braungelben Rückstand, den man mit Äther unter Zusatz von starker Ätzlauge schüttelt. Wenn der Äther nichts mehr aufnimmt, so erhitzt man die Flüssigkeit mit gleich viel Natronlauge beinahe zum Sieden. Nach dem Erkalten setzt sich Storesin-Natrium ab, von welchem die braune Flüssigkeit abgegossen wird, worauf die übrig bleibende Masse an viel warmes Wasser das β-Storesin-Natrium abgibt, während amorphes α-Storesin mit α-Storesin-Natrium zurückbleibt. Durch Behandlung des Storesins in Chloroformlösung mit Bromwasserstoff geht es unter Verlust von OH^2 in das Anhydrid $C^{30}H^{48}O^3$ über, welches Körner aus Alcohol oder Benzol als farbloses Krystallpulver erhielt.

[1] Berichte 1878. 10.

Aus dem geringen Anteile des Storax, welcher in siedendem leichtflüchtigem Paraffin („Petroleumäther") löslich ist, erhielt Mylius[1] durch Behandlung mit Schwefelsäure das in kleinen Krystallen anschiessende Styrogenin $C^{26}H^{24}O^{3}$, welches bei 350° schmilzt und von Chloroform reichlich gelöst wird, sehr wenig aber von Äther, Alcohol, Benzol.

Geschichte. — Schon Herodot[2] wusste von Styrax zu erzählen, der von den Phönikern nach Griechenland gebracht werde, was auch wohl Theophrast vorschweben mochte, indem er den Styrax nebst Zimt und andern Gewürzen als aussereuropäische Produkte bezeichnete[3]. Der erstere scheint einen nicht unerheblichen Handelsartikel der Phöniker gebildet zu haben[4].

Neben, oder vielleicht vor dem oben beschriebenen heutigen Storax verstand man im Altertum unter dem Namen Styrax das Harz des Styrax officinalis L. Dieser in die Familie der Styraceae gehörige, im östlichen Mittelmeergebiete wachsende, sowie in Italien und Südfrankreich eingebürgerte (oder hier auch einheimische?) kleine Baum scheint heutzutage nirgends mehr Harz zu liefern. Wohl aber muss dieses im Altertum der Fall gewesen sein; in unserer Zeit lässt man die Bäume nicht mehr zur gehörigen Entwickelung gelangen. Styrax officinalis ist auffallend durch die rundlichen, unterseits weissfilzigen Blätter, welche schon Plinius und Dioscorides sehr richtig mit denen des Quittenbaumes verglichen; noch heute heisst der Strauch oder Baum nach Th. von Heldreich[5] in Griechenland wilder Quittenbaum, *ἡ ἀγρία Κυδωνηά*. Die Angabe von Dioscorides und Plinius, dass dieser Baum im südlichen Kleinasien wohlriechendes Styraxharz liefere, darf daher wohl als richtig betrachtet werden und ich bin um so mehr davon überzeugt, als Hanbury[6] einmal äusserst wohlriechende Harzklümpchen an einem in Mortola, an der Riviera di Ponente, gezogenen Styraxbäumchen traf, welche ich ebenfalls gesehen habe.

Um ein solches Produkt handelte es sich wohl, als ein römischer Archidiakon Theophilacias, in den Jahren zwischen 732 und 752 dem heiligen Bonifacius Kostus, Zimt und Xerostyrax (*ξηρός* trocken) zum Geschenk sandte[7]. Bei den arabischen Schriftstellern des IX. und X. Jahrhunderts, z. B. bei Serapion senior, fehlt es an weitern Aufklärungen.

Wahrscheinlich war ferner auch „Storace odorifero", welcher nach

[1] Berichte 1882. 945; Jahresb. 1881—1882. 100.
[2] III. 97, 107.
[3] Vergl. auch Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere etc. 1877. 370.
[4] Movers, Das phönizische Altertum III (1856) 140, 223.
[5] Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862. 38.
[6] Science Papers S. 8.
[7] Jaffé, Bibliotheca rerum Germanicarum III (1866) 218. Andere Geschenke römischer Geistlicher enthielten auch Storax (S. 214), Thymiama (178, 231) und Incensum (S. 199).

Amari[1] im XII. Jahrhundert auf der kleinen Insel Pantellaria, südwestlich von Sicilien, gesammelt wurde, wie auch der aus Sicilien nach Afrika ausgeführte Storax, das Harz des Styrax officinalis.

Dagegen scheint Liquidambar orientalis nicht festes Harz zu geben, doch sind wir darüber nicht hinlänglich unterrichtet. Nach der Meinung von Krinos (s. oben, S. 127) wäre der zuerst von Aëtius (VI. Jahrhundert) und Paulus Aegineta (VII. Jahrhundert) erwähnte flüssige Storax, στύραξ ὑγρός, ζυγέλαιον, ζυγία, Sigia, als das Produkt von Liquidambar zu betrachten. Damit stimmt die Erklärung in der Alphita[2] (siehe Anhang): „Storacis sunt tria genera, scilicet calamita quae interpretatur bona gutta, et est rubra .... et est alia liquida quae proprio nomine dicitur Sygia. Sed storax quando simpliciter ponitur, calamita intelligitur."

Ein chinesischer Bericht,[3] ungefähr aus dem Jahre 629, gibt an, der Storax werde in Vorderasien durch Mischung und Kochen wohlriechender Bäume dargestellt, d. h. gepresst; auch die Rückstände fänden Abnehmer. Dieses Kunstprodukt darf ohne Zweifel als übereinstimmend mit der gegenwärtigen Droge betrachtet werden.

Es bleibt ungewiss, ob auch in frühern Zeiten das Harz des Styrax officinalis anzunehmen ist, wenn es an näherer Bezeichnung fehlt, wie z. B. in betreff des Styrax, welcher dem Periplus[4] zufolge durch das Rote Meer nach Südarabien und nach den Indusländern ausgeführt wurde, oder des Styrax isauricus, womit Kaiser Constantin die römische Kirche unter St. Silvester, zwischen 314 und 335, beschenkte.[5] Isaurischen Storax (στύραξ ἰσαυρικός), nebst Euphorbium, Aloë, Terpenthin u. s. w. verschrieb auch Alexander Trallianus[6] zur Bereitung eines Magenpflasters. Isauria hiess die Landschaft im Süden Kleinasiens, ungefähr zwischen 50° und 52° Ö. L. von Ferro in 37° N. Br., westlich von Karaman; Styrax und Liquidambar mochten dort neben einander wachsen.[7]

---

[1] Storia dei Musulmani di Sicilia III (1872) 787. — Styrax Chia (von der Insel Chios) finde ich bei Paulus Ägineta, ed. Guinterus, Argentorati 1542, lib. VII. cap. XXII. S. 479 und Mas Latrie, Hist. de Chypre III. 498, nennt unter den Produkten Cyperns am Ende des XV. Jahrhunderts Oliven, Storax, Caruben, Koloquinten, Safran.

[2] Salvatore de Renzi, Collectio salernitana. Napoli III (1854) 270—322, auch Alphita oxoniensis, Archiv 226 (1888) 523.

[3] Hirth, Archiv 224 (1886) 877. — Vergl. auch Lojander und Petersen, Jahresb. 1888. 65.

[4] Ausgabe von Fabricius (s. Anhang) 65. Vergl. auch Meyer, Geschichte der Botanik II. 92; Lassen, Indische Altertumskunde III (1852) 52.

[5] Liber pontificalis. Ed. Duchesne, I (Paris 1886) 177. Unter den übrigen Kostbarkeiten auch Piper, Crocus, aromata Cassia, Oleum nardinum, cariophyla lib. CL. Das Geschenk wird als „per Aegyptum sub civitat. Armen." bezeichnet. Serapion der jüngere führt aus Ishak Ibn Amrân (IX. Jahrhundert) festen und flüssigen Storax an und fügt (De simplicibus medicinis opus etc., Ausgabe von Brunfels, Argentorati 1531, fol. 59, cap. 46) bei, dass er den Christen zum Räuchern in den Kirchen diene. — Vergl. auch Meyer, Geschichte der Botanik III. 237.

[6] Puschmann's Ausgabe II. 303.

[7] Vergl. weiter die zweite Auflage dieses Buches (1883) S. 121, Berichte aus dem XII. Jahrhundert.

Thymiama war ein im Mittelalter für Rauchwerk viel gebrauchter Ausdruck, welcher jedoch oft namentlich Storax bedeutete[1].

Kaum war wohl Porta[2] gut unterrichtet, wenn er behauptete, dass der Storaxbaum ein flüssiges und auch ein festes Produkt gebe, letzteres: „lachryma resinosa, flavescentis vel rubescentis coloris gratissimi et pertinacis odoris". Styrax rubea kommt auch vor den Zeiten Porta's häufig vor. Bei Valerius Cordus z. B. ist unter dieser Bezeichnung der heutige Styrax liquidus zu verstehen. Er bildet nämlich[3] neben einem Zweige des Styrax officinalis einen der so sehr charakteristischen Fruchtstände von Liquidambar ab und bemerkt dazu, solche werden „cum styrace rubea apud pharmacopolas" getroffen.

Die von Movers[4] erwähnte Ausfuhr von Storax nach Arabien ist wohl, besonders im Hinblick auf den Periplus (siehe oben), so zu verstehen, dass die Droge weiter nach dem Osten ging. Diese Ausfuhr des (flüssigen) Storax nach Indien hat zu allen Zeiten fortgedauert. In dem (von Barbosa verfassten?) Sommario di tutti li regni, citta e populi orientali . . .[5] wird als Einfuhrartikel in Hinterindien Storace liquido genannt. Storax fand sogar Absatz bei den Chinesen und wurde ihnen bereits im III. Jahrhundert (von den Arabern), später auch zur Zeit der Ming-Dynastie, 1368—1628, zugeführt[6]. Man darf vermuten, dass auch dieses flüssiger Storax gewesen sei, den Kämpfer[7] 1691 ausdrücklich als einen für die Einfuhr in Japan lohnenden Artikel bezeichnet. Noch heute wird flüssiger Storax durch das Rote Meer in Bombay eingeführt und von dort nach China verschifft. Er heisst in Indien, wie schon zur Zeit Garcia's da Orta, fremdartig genug Rose Malloes, eine nicht zu erklärende Bezeichnung, welche wohl kaum etwas mit dem javanischen Rasamala-Baume Altingia excelsa *Noronha* (Liquidambar Altingiana *Blume*) zu schaffen hat, auf welchen hingewiesen worden ist[8]. Der letztere

---

[1] In Alphita (siehe Anhang) wird erläutert: „Confita thymiama quod est fex storacis rubrae et ab hac dicitur omnis species odorifera thimiamata." — Valerius Cordus, Hist. stirp. (Hist. de plantis) lib. IIII. Cap. XIII. S. 192b ebenfalls: „Nascaphthum quod hodie Thymiama et Storax rubea in pharmacopoliis vocatur, crassi corticis fragmenta sunt, calore in ruffo nigricantia, quae sola per se aut cum aliis . . . . . . vaponentur." — Demnach war vermutlich die obige Thymiama gomphita ursprünglich flüssiger Storax, nach Cordus allerdings dann nur die oben als Cortex Thymiamatis erwähnten Pressrückstände. Im Dispensatorium (Paris 1548) 132 und 340 erklärt Cordus ausdrücklich an bestimmten Stellen, er meine hier unter Styrax rubea nicht (wie gewöhnlich) die ausgepresste Rinde, welche als Thymiama bezeichnet werde.

[2] De Distillatione. Romae 1608. S. 100.

[3] Lib. IIII, cap. XX, S. 194 der im Anhange genannten Hist. de plantis.

[4] L. c. III. 312, 223.

[5] In Ramusio, Navigationi et viaggi. Venetia 1554. 371, 372.

[6] Hirth, Ph. Journ. XVI (1885) 329. Pharmacographia 272.

[7] Hist. of Japan, ed. Scheuchzer I (1727) 353; deutsche Ausgabe von Bohm II (1779) 100.

[8] Pharmacographia 272, 277.

liefert allerdings in Hinterindien nach der Pharmacopoeia of India (1868 pag. 88) einen wohlriechenden Balsam.

Es ergibt sich also wohl, dass flüssiger Styrax schon in früher Zeit neben dem festen dargestellt wurde. Letzterer scheint seit dem Anfange unseres Jahrhunderts nirgends mehr in einiger Menge gewonnen zu werden; höchstens sammeln die Bauern in den Bergen um Adalia im südlichen Kleinasien noch etwas zum Gebrauche bei dem Gottesdienste der griechischen Kirche wie der Moscheen[1]. Was jetzt als fester Storax, Styrax calamita, vorkommt, pflegt ein Gemenge von flüssigem Storax mit Sägespänen zu sein[2].

Als Bestandteil von Salben verschrieb Valerius Cordus[3] bisweilen Styrax. im Ricettario fiorentino von 1574 kam er in einer Salbe gegen Krätze vor[4]; Styrax liquidus und Benzoë waren im XVII. und XVIII. Jahrhundert Bestandteile des Sapo ad impetigines[5]. Zu diesem Zwecke begann Styrax wieder sehr in Aufnahme zu kommen, als der Sanitätsrat von Pastau[6] in Breslau eine Mischung von Olivenöl mit dem vierfachen Gewichte Styrax statt des 1862 von Gieffers empfohlenen Perubalsams zur Behandlung der Krätze einführte.

Hernandez schildert[7] Liquidambar styraciflua unter dem Namen Xochiocotzoquahuitl und dessen von den Spaniern als Liquidambar bezeichneten Balsam, welche durch Einschnitte in die Rinde gewonnen werde. Ausserdem liefere der Baum freiwillig oder infolge von Einschnitten ein nicht minder wohlriechendes Öl.

Monardes[8] bestätigte, obwohl nicht auch aus eigener Anschauung die Angaben von Hernandez und fügt bei, der Balsam komme in grosser Menge aus Mexiko und diene in Spanien als Styrax. Pomet hob 1694 hervor. dass der mexikanische, früher in Frankreich gemeine Balsam nunmehr selten zu haben sei.

Obwohl auch nach Vater[9], Bergius[10], Murray[11], Balsamum

---

[1] Krinos, Brief an Planchon, Journ. de Ph. XXIX (1876) 244.
[2] Hanbury, Science Papers 149.
[3] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. S. 376, 385, 409, 412, 425.
[4] Corradi, Le prime farmacopee italiane (Annali universali di Medicina Vol. 279, Milano 1887) Sonderdruck 1888. 51. — Archiv 226 (1888) 1017.
[5] Schröder, Pharmacopoeia medico-chymica 1649. II. 281. — Pharmacop. Wirtenbergica 1750. 230; 1771. 250.
[6] Berliner klinische Wochenschrift 1865. 417, auch Jahresb. 1865. 248.
[7] Madrider Ausgabe I (1790) 227.
[8] Ausgabe von 1574. Sevilla (Anh.) S. 8. Übersetzung von Clusius, Exoticorum liber X (1605) 302; Clavigero, Geschichte von Mexiko, deutsche Übersetzung I (Leipzig 1789) 65, nennt den Baum Xochiocotzotl, bei Monardes heisst er Ocoçol.
[9] Vater, Abraham. Catalogus variorum exoticorum rarissimorum ..... quae in museo suo possidet. Wittenbergae 1726. 4⁰.
[10] Materia medica II (Stockholmiae 1778) 750; über die Herkunft des flüssigen Storax, erklärte Bergius, sei man nicht unterrichtet; er hielt (S. 365) dafür, dass Styrax officinalis den „Storax vulgaris“ liefere, woraus er eine krystallisierte Säure (Zimtsäure?) darzustellen lehrte.
[11] Apparatus medicaminum I (1793) 113; auch Murray wusste nichts bestimmtes über Styrax liquidus.

Styracis mexicanae im vorigen Jahrhundert in Europa wohl bekannt war, ist er sonderbar genug gegenwärtig nicht mehr im Handel.

Amerikanischer Storax.

Ein dem kleinasiatischen Storax ähnliches Produkt lässt sich auch von Liquidambar styraciflua L erhalten. Dieser bis 70 Fuss hohe Baum[1] unterscheidet sich von L. orientalis durch schärfer gesägte, am Grunde abgestutzte oder herzförmige Blätter, welche unterseits in den Winkeln der Nerven bärtig sind; auch ist das Blatt häufiger in 7 Lappen geteilt statt nur in 5, wie bei L. orientalis, und endlich scheint der Fruchtstand bei letzterer Art durchschnittlich grösser zu sein. Liquidambar styraciflua ist einheimisch von Guatemala und Mexiko an durch die Südstaaten der Union bis Illinois. In jenen südlichsten Ländern gewinnt man durch Einschnitte gelegentlich einen Balsam, der nach den z. B. 1878 aus Guatemala an die Pariser Ausstellung gesandten Proben zu schliessen, braungelb, heller als der kleinasiatische ist. Der Liquidambarbaum wächst in den kühlern, feuchtern Berggegenden Guatemalas, in den Departamentos Alta Verapaz, Quiché und Chiquimula[2]. 1875 wurden aus dieser Republik 360 Pfund „Balsam" ausgeführt, vermutlich wohl Styrax, welcher ohne Zweifel dort in Menge gesammelt werden könnte. — Liquidambar styraciflua wird gelegentlich in Gartenanlagen im mittleren und südlichen Europa getroffen; er gedeiht auch in sumpfigem Boden.

In den Vereinigten Staaten gibt dieser Baum nur sehr wenig jenes aromatischen Produktes, das als Sweet gum bekannt und besonders von Kindern gerne gekaut wird[3]. Eine in Statesville, Nord-Carolina, gesammelte Probe, welche ich Herrn Dr. Squibb in Brooklyn verdanke, ist bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich fest, von klarer, dunkelbrauner Farbe, in der Wärme den sehr angenehmen Storaxgeruch ausgebend, mehr als zur Hälfte in warmem Weingeist von 0·810 sp. G. löslich. In dieser Probe hat Miller[4] ein rechtsdrehendes sauerstoffhaltiges Öl, Styrol, Styracin, Zimtsäurephenylpropylester und Storesin getroffen. Ich erhielt aus dem gleichen Storax von Nord-Carolina schon durch Kochen mit Wasser ziemlich reichlich Zimtsäure; Benzoësäure fehlte.

Die oben, S. 129 erwähnten Untersuchungen von Bonastre sind mit amerikanischem Balsam, „Baume Copalme du Mississippi", ausgeführt worden, welcher nicht weniger als 24 pC Styracin und 7 pC Öl gab.

---

[1] Abbildung in Nees Tab. 95.

[2] Vergl. meinen Ausstellungsbericht. Archiv 214 (1879) 97. Abschnitt 23, Centralamerika.

[3] Sweet gum ist jedoch meist gefälscht: American Journ. of Pharm. 1876. 335.

[4] Archiv 220 (1882) 649. — Ältere Angaben über den amerikanischen Balsam: Procter, Proceedings of the American Pharm. Assoc. 1865. 160 (keine Benzoësäure) und Harrison, American Journ. of Pharm. 1874. 163 (Styracin und Öl).

Balsamum peruvianum. — Perubalsam.

Abstammung. — Der Baum, welcher den Perubalsam liefert, gehört zu den Leguminosen, Abteilung der Sophoreae; sein bis 17 m hoher Stamm entwickelt schon 2 bis 3 m über dem Grunde aufstrebende Äste. Die Blätter bestehen aus einer ungeraden Zahl, nämlich 7 bis 11, nicht gegenständiger Fiederblättchen, deren Gewebe mit zahlreichen Ölräumen versehen ist. Die gelblichen, bis gegen 10 cm langen und 3 cm breiten, nicht aufspringenden Hülsen sind besonders an der Bauchseite mit einem breiten, lederigen Flügelrande umzogen. Sie enthalten einen ansehnlichen Samen, welcher zwischen zwei grossen, mit dickflüssigem, wenig gefärbtem Balsam gefüllten Hohlräumen liegt[1].

Der Perubalsambaum ist von dem ausgezeichneten Pharmakognosten Pereira als Myrospermum von Sonsonate[2] bezeichnet und von Royle (1853) als Myrospermum Pereirae näher beschrieben worden. Klotzsch[3] gab ihm 1857 den Namen Myroxylon Pereirae; *Baillon*[4] hält dafür, dass das 1781 von dem jüngeren Linné aufgestellte Genus Myroxylon mit Toluifera Miller's (1736) und Linné's des Vaters[5] (1742) zusammenfalle, der Perubalsambaum demnach Toluifera Pereirae *Baillon* oder wohl richtiger als Toluifera Balsamum L zu bezeichnen sei.

Toluifera Pereirae ist einheimisch auf dem nach diesem Baume Costa del Balsamo genannten schmalen Küstenstriche der Republik San Salvador, zwischen 13° 35 und 14° 10 N. Br. und 89° bis 89° 40 W. L. von Greenwich, mit anderen Worten zwischen dem Hafenplatze Acajutla und dem Flüsschen Comalapa.

Der preussische Vize-Konsul Hugo Finck in Cordova, unweit Vera-Cruz, sandte 1865 Exemplare des in seiner Umgebung zahlreich vorkommenden Baumes an Hanbury, welche jetzt im British Museum liegen. Auch die mexicanische Pharmakopöe führt M. Pereira als einheimisch, z. B. in Pánuco, Huajicori, Cuautla de Morelos an; Früchte und Rinde des Baumes werden gebraucht, doch liefert Mexico keinen Perubalsam[6]. Möglich, dass es sich in Ostmexico um alte Kulturen handelt, da der Balsambaum sonst auf San Salvador beschränkt zu sein scheint. — Er gedeiht ungefähr seit 1868 in der Umgebung von Singapore[7].

Bildung. — Die Bildung des Balsams in der Rinde ist nicht aufgeklärt; weder diese selbst noch das Holz sind aromatisch, wie die mir

---

[1] Bentley and Trimen 83; vergl. auch Berg und Schmidt, XXIXe.
[2] Ph. Journ. X (1850) 280.
[3] Bonplandia 1857. 274.
[4] Histoire des Plantes II (1870) 383; Bot. Jahresb. 1880. 502, No. 223; ausführlich in Baillon's Traité de Botanique médicale phanérogamique. Paris 1883 666, 673, 676.
[5] Linné, Materia medica 1749. 69, No. 201.
[6] Maisch, American Journ. of Ph. 1885. 342.
[7] Pharm. Journ. XVI (1886) 1068.

vorliegenden Proben zeigen, welche Hanbury von Dorat erhalten hatte. Ein an dem Stamme des Perubalsams freiwillig ausgetretenes Gummiharz hat Attfield 1864 geruchlos und frei von Zimtsäure gefunden. Angeblich einfach durch Einschnitte zu erhaltendes aromatisches Harz ist mir unbekannt geblieben.

Gewinnung. — In San Salvador ist der Baum in den Bergwäldern verbreitet, keineswegs an der Küste; die zur Gewinnung des Balsams dienenden Gruppen stehen eingefriedigt oder sonst genau bezeichnet in der Nähe höher gelegener Dörfer. Die Ausbeutung der Bäume steht nur den bestimmten Eigentümern oder Pächtern zu; oft bilden die Balsambäume das einzige Vermögen ganzer Familien.

Jene kleinen Dörfer, Pueblos, nämlich: Chiltiupan, Comasagua, Jayaque, Jicalapa, Juisnagua, Talnique, Tamanique, Teotepeque, Tepecoyo oder Coyo, liegen am Südabhange der unweit der Küste aufsteigenden Vulkanreihe so nahe bei einander, dass sie sämtlich durch Linien eingeschlossen werden, welche man vom Hafen Acajutla nach der Stadt Isalco und über Santa Tecla (oder Neu San Salvador) nach dem Hafenplatze La Libertad zieht[1]. Sonsonate liegt zwischen den beiden zuerst genannten Städten.

Nach den letzten Regentagen, im November und Dezember, beginnen die Indianer das Geschäft, indem sie die Rinde jedes Stammes mit dem Rücken einer Axt, mit einem Hammer oder mit einem sonstigen stumpfen Werkzeuge an vier Seiten, nach Wyss an 20 bis 30 Stellen, weich klopfen, so dass die Fetzen sehr bald abgerissen werden können. Dadurch wird zwar schon eine geringe Menge Balsam zum Ausfliessen gebracht, welche man in gereinigten Lumpen (trápos) auffängt, aber ein reichlicher Erguss erfolgt erst, nachdem 5 oder 6 Tage später die geschälten Stellen mit Fackeln, Hachones, angebrannt werden, welche man aus den Zweigen der „Chunaliate", eines harzreichen Rohres, herstellt. Nach einer Woche fällt die verwundete Rinde von selbst ab und wird durch die Arbeiter beseitigt, und nun tritt der Balsam erst recht aus. Er wird in Lumpen aufgefangen, mit denen man die Wunden umhüllt; haben sich diese im Laufe einiger Tage vollgesogen, so kocht man sie in irdenen Töpfen mit Wasser aus. Der Balsam sinkt zu Boden und die Lappen werden vollends durch Auspressen in einem aus groben Schnüren verfertigten Netze[2] von demselben befreit, um aufs neue zur Verwendung zu gelangen. Die Wunden werden in dieser Art wöchentlich einmal mit neuen Lappen versehen und im April zum zweiten Male angebrannt.

Den ausgepressten Balsam gibt man zu dem andern in das Kochgefäss

---

[1] In betreff des Vorkommens und der Bearbeitung der Bäume folge ich den an Hanbury (Science Papers 296—303) gerichteten Mitteilungen des Dr. Dorat in Sonsonate, sowie einem Briefe, den ich von dem Apotheker Theophil Wyss aus Solothurn, damals ansässig in San Miguel La Union, Staat San Salvador, erhalten und in der Schweizerischen Wochenschrift für Pharmacie 1878, S. 219, nebst einer Kartenskizze der Balsamküste, veröffentlicht habe.

[2] Abbildung: Hanbury, Science Papers 308. — Auch Jahresb. 1863. 59.

und giesst nach dem Erkalten das Wasser nebst Unreinigkeiten ab, worauf nach kurzem Absetzen die Rohware in flaschenförmige Fruchtschalen von Crescentia cucurbitina L, Familie der Bignoniaceen, die sogenannten Tecomates[1], gefüllt wird. Ist das Balsam weniger rein ausgefallen, so muss er längere Zeit ruhen und dann der Purification cruda vermittelst des Schaumlöffels unterworfen werden. Bisweilen wird er auch während dieses Abschäumens unter Umrühren erhitzt (Purificacion à fuego), was bei der Tacuasonte immer erforderlich ist. Ausser dem guten, vermittelst Lumpen gesammelten Balsam, „Balsamo de trápo“, wird nämlich auch geringerer Rindenbalsam, „Balsamo de cascara“ oder „Tacuasonte“ (d. h. ohne Feuer) dargestellt, indem man die Rindenabfälle mit Wasser auskocht. Diese Tacuasonte soll nach Wyss bisweilen dem guten Lumpenbalsam beigemischt werden. Verwendet man zur Tacuasonte grössere Mengen Rinde, so erhält man viel mehr Balsam, aber von weit geringerer Güte, und die Bäume leiden bei einer solchen umfangreicheren Schälung sehr. Die Bereitung des Tacuasonte ist daher im Lande selbst verpönt und wird fast nur heimlich, besonders in Teotepeque unweit Acajutla, betrieben. In den Städten wird der Balsam von den Ausfuhrhändlern in Blechbüchsen von 25 bis 100 Pfund Inhalt umgefüllt und versandt, wozu man sich bisweilen der Gefässe bedient, in welchen z. B. aus Canada Fleischwaren aus Südamerika kommen.

Ein Baum ist bei schonender Behandlung im stande, dreissig Jahre hindurch Balsam zu geben, oder selbst länger, wenn ihm wiederholt eine Ruhezeit von 5 bis 6 Jahren gegönnt wird und die wunden Stellen bald mit Lehm bestrichen werden. 100 Bäume gewähren eine jährliche Ausbeute von ungefähr 17 Arrobas, etwa 250 kg.

Nach Dorat waren 1863 in dem oben genannten Bezirke über 8000 Bäume im Betriebe, am meisten in der Nähe von Chiltiuapan. Angenommen, dass die Hälfte davon jeweilen ruht, so würden 4000 Bäume jährlich ungefähr 10000 kg Balsam geben können. Zwischen 1876 und 1881 betrug die Ausfuhr 32000 bis 57000 Pfund; ein erheblicher Teil dieser Droge geht nach Hamburg.

Eigenschaften. — Der Perubalsam ist klar, braunrot bis dunkelbraun, in dünner Schicht vollkommen durchsichtig und trotz des bedeutenden sp. G., von 1·135 bis 1·145 bei 15°, auffallend dünnflüssig, nicht klebend; er hält sich an der Luft jahrelang unverändert, ohne Krystalle abzusetzen.

Lakmuspapier wird von dem Balsam gerötet; bei der Sättigung mit Ätzlauge oder Kalkmilch färbt er sich grünlichgelb und gibt Cumaringeruch aus. Siedendes Wasser entzieht dem Balsam Zimtsäure. Nach dem oben, S. 97 erwähnten Kremel'schen Verfahren ergibt sich, dass 1 g des Balsams 40 bis 49 mg KOH zur Sättigung bedarf; wird er aber

[1] Abbildung: Science Papers 299; Jahresb. 1863. 60.

mit alcoholischem Kali gekocht, so erhöht sich jene Zahl auf ungefähr 240 mg, unterliegt jedoch ziemlichen Schwankungen.

Mit Amylalcohol, Aceton und Chloroform, auch mit absolutem Alcohol mischt sich der Balsam völlig oder fast klar. Verdünnter Alcohol, Äther, fette und ätherische Öle lösen ihn nur zum Teil unter Abscheidung von Harz. Leichtflüchtiges Petroleum färbt sich auch beim Erwärmen damit sehr wenig und eignet sich daher zur Auffindung betrügerischer Zusätze, indem fette und flüchtige Öle, sowie Copaiva-Balsam und Terpenthin sich klar und reichlich in der erstgenannten Flüssigkeit auflösen.

Bestandteile. — Der eigentümliche, sehr angenehme Geruch des Balsams erinnert an Benzoë und Vanille; er schmeckt scharf kratzend und bitterlich. Der Perubalsam ist nicht ohne Zersetzung destillierbar, er enthält kein ätherisches Öl.

3 Teile Balsam mischen sich klar mit 1 Teil Schwefelkohlenstoff, setzt man aber noch 8 Teile des letzteren zu, so scheiden sich bis 38 pC eines dunkeln Harzes aus, während sich der Schwefelkohlenstoff nur wenig färbt. Das Harz ist nach dem Auswaschen mit Schwefelkohlenstoff fast schwarz und ohne Balsamgeruch; von Ätzlauge, wie auch von Weingeist wird es gelöst; die letztere Flüssigkeit rötet Lakmus und gibt mit alcoholischem Bleizucker einen reichlichen Niederschlag. Kachler[1] schmolz dieses Harz mit Ätzkali und erhielt ungefähr 60 pC Protocatechusäure; bei der trockenen Destillation gibt das schwarze Harz Benzoësäure[2], Styrol (S. 130) und Toluol. Verbrennt man das Harz für sich, so hinterlässt es eine geringe Menge lockerer Asche.

Schüttelt man den von dem Harze abgegossenen Schwefelkohlenstoff mit Wasser, welchem ein wenig Ammoniak zugesetzt ist, so nimmt es Zimtsäure und Benzoësäure auf, welche durch Salzsäure ausgefällt und aus verdünntem Weingeist umkrystallisiert werden können. Man darf aber hierbei nur sehr wenig Ammoniak anwenden, sonst entsteht eine zu weiterer Verarbeitung ungeeignete Emulsion. Wird dieses vermieden, so bleibt der mit Wasser ausgezogene Schwefelkohlenstoff klar und hinterlässt, wenn man ihn abdestilliert, das sogenannte Cinnameïn, eine aromatische Flüssigkeit von 1·1 sp. G., welche selbst bei — 20° nicht fest wird und mit überhitztem Wasserdampfe bei 305° destilliert werden kann, aber beim Kochen unter gewöhnlichen Umständen Zersetzung erleidet. Noch besser eignet sich bei 60° siedendes Petroleum zur Darstellung des Cinnameïns; schüttelt man den Balsam in der Wärme wiederholt mit dem doppeltem Gewichte Petroleum, so färbt sich letzteres fast gar nicht, nimmt jedoch bis 63 pC Cinnameïn auf und hinterlässt es nach

[1] Jahresb. der Chemie 1869, 579; 1870, 865.

[2] Ein an „Benzoëblumen" erinnerndes Sublimat erhielt schon Joh. Christian Lehmann, wie er in seiner Dissertatio medica de Balsamo Peruviano nigro, Lipsiae 1707, S. 22 anführt.

freiwilligem Abdunsten als gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche jedoch selbst nach sehr oft wiederholtem Auswaschen nicht völlig neutral erhalten werden kann. Auch Kraut[1] erhielt 60 pC davon, indem er den Balsam wiederholt mit Äther und dreiprocentiger Natronlauge schüttelte.

Das Cinnameïn ist der Hauptbestandteil des Balsams; mit weingeistigem Kali gibt es Krystalle von zimtsaurem Kalium, während hauptsächlich Benzalcohol $C^6H^5 \cdot CH^2OH$ (sp. G. 1·050 bei 15°, Siedepunkt 1206° 5, wenig aromatische Flüssigkeit) in Lösung bleibt[2], wonach das Cinnameïn als Zimtsäurebenzester $C^9H^7(OC^7H^7)O$ zu betrachten ist. Von Grimaux[3] künstlich dargestellter reiner Zimtsäurebenzester bildet bei 39° schmelzende Krystalle und siedet bei 225° bis 235°. Nach Kachler enthält der Perubalsam 32 pC Harz und gibt 46 pC Zimtsäure neben 20 pC Benzalcohol. Da 20 Teile des letzteren 27.4 Teile Zimmtsäure zur Bildung des Esters erfordern, so wären noch 18·6 Teile Zimtsäure ausser der in diesem Ester gebundenen vorhanden.

Delafontaine[4] nimmt an, dass in dem Cinnameïn auch Zimtsäure-Zimtester, das bei Styrax (S. 129, 131) genannte Styracin, vorhanden sei.

E. Schmidt hat[5] Vanillin in dem Balsam nachgewiesen.

Es bleibt fraglich, ob die unveränderte Rinde des Balsambaumes Ester neben indifferentem Harze schon enthält, wie es wohl wahrscheinlich ist. Durch das Schwelen der Stämme wird vermutlich ein Teil des Harzes so verändert, dass der Balsam dunkelbraune Farbe annimmt; auch das Vorkommen freier Säuren im Balsam deutet wohl darauf, dass die Ester durch das Schwelen zersetzt werden.

Verfälschungen[6]. Der ziemlich hohe Preis des Perubalsams ladet zu Fälschungen ein, welche z. B. durch Zusatz von Benzoë, Colophonium, Tolubalsam, Styrax, oft sehr geschickt ausgeführt werden.

Gefälschter Balsam ist weniger dünnflüssig und bildet in der Regel fadenziehende Tropfen; häufig ist auch der Geruch schwächer. Erwärmt man solche Ware mit dem achtfachen Gewichte Schwefelkohlenstoff, so erhält man zuerst eine viel dunklere Lösung und eine geringere Harzausscheidung. Das nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffes bleibende rohe Cinnameïn ist dunkelbraun und liefert, mit alcoholischem Natron gekocht, eine Auflösung, woraus durch Salzsäure nicht reine Zimtsäure ausgeschieden wird, sofern der Balsam gefälscht war.

Fallen 2 Tropfen Perubalsam auf 5 ccm Kalilauge (1.44 sp. G.), welche in einem Proberohre enthalten sind, so bleiben die Tropfen an

---

[1] Jahresb. der Chemie 1870. 865.

[2] Nach Kraut (Gmelin's Organ. Chemie III. 1859. 641) begleitet von Toluol (?).

[3] Jahresb. der Chemie 1868. 568.

[4] Ebenda 1868. 567; 1869. 579; 1870. 865.

[5] Jahresb. 1885. 324.

[6] Weiter zu vergleichen: ebenda 1873. 169. — Schlickum, Archiv 220 (1882) 498—517; Mac Ewan, Pharm. Journ. XV (1884) 238.

der Oberfläche, zerteilen sich aber bald in der Lauge unter Trübung, sofern der Balsam rein ist. Gefälschter Balsam sinkt zu Boden und veranlasst bei ruhigem Stehen kaum eine Trübung der Lauge (Brunnengräber, 1889).

Da der Perubalsam zum guten Teil aus Estern aromatischer Säuren besteht, so gibt die Ermittelung der „Esterzahl" (s. oben, S. 97) brauchbare Anhaltspunkte zur Beurteilung der Droge. Die Säurezahl würde z. B. bei Anwesenheit von Benzoë der Esterzahl gegenüber sehr erhöht werden, Ricinusöl oder andere Fette würden die Säurezahl verringern. Colophonium, welches keine Ester enthält, führt eine sehr beträchtliche Erhöhung der letztern Zahl herbei, macht übrigens den Perubalsam auffallend fadenziehend und drückt dessen specifisches Gewicht herab.

Reiner Balsam, im Wasser mit der Hälfte seines Gewichtes Calciumhydroxyd zusammengerieben, bleibt weich, während manche Zusätze die Erhärtung des Gemenges veranlassen; ist Fett in einiger Menge zugegen, so verrät es sich durch den Geruch, wenn die Mischung weiter erwärmt wird[1].

Perubalsam, in dünner Schicht auf zwei Korkscheiben gestrichen, bringt sie nicht zum Zusammenkleben; dieses tritt aber sehr bald ein, wenn Storax, Benzoë oder Tolubalsam beigemischt worden waren[2].

Handelt es sich um fette Öle, so zieht man diese nebst dem Cinnameïn durch wiederholtes Schütteln mit dem doppelten Gewichte warmem Petroleum (60° Siedepunkt) aus, verjagt letzteres, dampft den Rückstand mit Ätzlauge zur Trockne ein, zieht mit Weingeist aus, dampft wieder ein und übersättigt mit Salzsäure. Aus dem hierdurch erhaltenen Gemenge von Zimtsäure und Fettsäuren lässt sich durch siedendes Wasser die erstere abscheiden, worauf die Fettsäuren weiter untersucht werden können.

Geschichte. — Lange vor der Eroberung Centralamerikas durch die Spanier hatte sich dort eine hohe Kultur entwickelt, von welcher noch vielfache Denkmäler erhalten sind, darunter auch Thongefässe, welche den Kopf des Pajuil oder mexicanischen Fasans, Crax globicera, darstellen. In solchen Töpfen[3], die sich häufig in den Ruinen alter Dörfer an der Costa de Tonalá, der jetzigen Balsamküste, finden, wurde Balsam noch im Anfange der spanischen Herrschaft als Tribut von den Küstenbewohnern den Häuptlingen von Cuscatlan, jetzt San Salvador, abgeliefert.

Die Besetzung dieser Gegenden erfolgte 1530 durch Pedro de Alvarado; 1540 wurden sie von Neu-Spanien (Mexico) abgelöst und daraus das Generalcapitanat Guatemala gebildet, zu welchem das Land Salvador bis 1821 gehörte.

---

[1] Vergl. weiter Grote, Pharm. Centralhalle 1880. 179.

[2] Andrée, Archiv 223 (1885) 573.

[3] Abbildung nach Dorat's Skizze (in meinem Besitze) in Hanbury's Science Papers S. 300. Der Pajuil lebt von den Samen des Balsambaumes.

Schon 1565 widmete Monardes dem Balsam ein Kapitel[1], woraus hervorgeht, dass die Droge schon kurze Zeit nach der Besetzung der Balsamküste von den Spaniern nach dem Beispiel der Eingeborenen als innerliches und äusserliches Heilmittel gebraucht wurde. Nach Monardes, welcher jedoch Amerika nicht besucht hat, soll der schwarzrote Balsam durch Auskochen des zerkleinerten Holzes und der Zweige des Balsambaumes, eine geringe Menge weissen Balsams aber durch Einschnitte in die Rinde gewonnen worden sein, Angaben, welche auch von Clavigero[2] bestätigt wurden. Beide Schriftsteller nennen den Baum Huitziloxitl.

San Salvador wurde 1576 durch einen Auditor, Oidór, der Audiencia von Guatemala, den Licentiaten Dr. Don Diego Garcia de Palacio, bereist und dieser kundige Mann verfasste einen bezüglichen Bericht[3] an König Philipp II. Palacio deutet kurz an, dass die Indianer im Berglande von Guaymoco[4] den Balsam in roher Weise gewinnen, indem sie zwischen November und Mai den Stamm ringsum mit brennendem Holze erhitzen. Palacio verschaffte sich auch freiwillig, ohne Anwendung von Werkzeugen oder Feuer ausgetretenen Balsam, sowie den aus den Hülsen gewonnenen goldgelben Balsam. 12 Stämme des Balsambaumes von 55 Fuss Höhe standen als Pfeiler in der Kirche von Guaymaco und sind vielleicht[5] heute noch vorhanden.

Da in der katholischen Kirche der oben, S. 39, erwähnte ägyptische Balsam zum Chrisma gebräuchlich, aber in Centralamerika nicht zu beschaffen war, so wendete sich die dortige Geistlichkeit deshalb an den Papst. Pius V. gestattete in der That durch Bulle[6] vom 2. August 1571, dass das Chrisma principale (Mischung von Balsam und Öl) aus dem dortigen wunderbar angenehm riechenden („succus mira odoris fragrantia“) und Wunden heilenden Balsam angefertigt werde. Der Papst legte dem letzteren die gleiche Wirkung bei, wie dem wahren aus Alexandria kom-

---

[1] Historia medicinal (s. Anhang) Sevilla 1565. 9, 12, 84, 85. — Übersetzt von Clusius in: Monardes, Simplicium medicament. etc. 1593. 326, auch als Buch X der „Exoticorum“ von Clusius. Antverpiae 1605. 302.

[2] Geschichte von Mexico, deutsche Übers. I. 64.

[3] Von früheren spanischen, französischen und englischen Veröffentlichungen abgesehen, verdanken wir eine vorzügliche Ausgabe von Palacio's Briefen dem Reisenden A. von Frantzius unter dem Titel: San Salvador und Honduras im Jahre 1576. Berlin 1873. 70 S. mit Karte.

[4] Zwischen Isalco und San Salvador, vergl. die oben S. 138, Anm. 1, erwähnte Kartenskizze (nach Frantzius).

[5] Nach Squier, Documents and relations concerning the discovery and conquest of America. New York 1860, S. 52 (Übersetzung von Palacio's Brief).

[6] Abgedruckt und übersetzt von Hanbury, Science Papers S. 293. — Deutsch in Buchner's Repertorium für Pharm. X (1861) 302, lateinisch im Jahresb. 1861. 77. — Einem in Rom ansässigen „Mercante di droghe occidentali“, Giovanni Sanzies aus Granada, wurde 1560 gestattet, einen Balsam zu verkaufen, welcher von einem westindischen Baume geliefert werde und die gleiche „virtù“ besitze, wie der orientalische Balsam, daher diesen im Theriak ersetzen könne. Möglicherweise Perubalsam. Bertolotti, Notizie e docum. sulla storia della Farmacia e dell'Empirismo in Roma. — Roma 1888. 12.

menden Balsam. Die bereits durch die Spanier untersagte[1] Zerstörung der Balsambäume hatte auch Pius IV. als Gotteslästerung erklärt laut Bullen, welche in Rom fehlen, aber in den Archiven von Guatemala noch vorhanden sein sollen. Da nach der Besetzung Ägyptens durch die Osmanen (1517) der dortige Balsam (von Matarea) schwierig zu beschaffen war, so erregte der Perubalsam in der katholischen Christenheit grosses Aufsehen. In Rom galt nach Monardes anfangs eine Unze 100, später 20, dann 10 Dukaten und nach einiger Zeit das Pfund nur noch 3 bis 4 Dukaten. Monardes pries Gott für diesen Ersatz des (nach einer irrigen Meinung) gänzlich ausgegangenen echten, orientalischen Balsams und fand die Mühen seiner Landsleute bei der Erforschung der Neuen Welt schon durch die Auffindung des Perubalsams hinlänglich belohnt.

Um diese Zeit lebte in Mexico der Arzt Hernandez, der in seinem Thesaurus[2] den Balsambaum „Huitziloxitl" abbildet und beifügt, er sei aus wärmeren Gegenden seiner Schönheit und des höchst wohlriechenden schwärzlichen Balsams wegen nach den berühmten königlichen Gärten von Hoaxtepec (oder Quastepeque)[3] verpflanzt worden. In diese Gärten, welche schon Cortés in seiner am 15. Mai 1522 aus Cuyoacan an Kaiser Karl V. gerichteten Cartarelacion[4] hoch gepriesen, waren, wie es scheint[5], die Balsambäume aus Panuco (Ostmexico?) und Chiapan (Chiapas, südöstliche Provinz Mexicos, nur durch Guatemala von der Balsamküste getrennt —?) gebracht worden.

Aus den Häfen des Generalcapitanats Guatemala und der übrigen Westküste gingen die Produkte zur Zeit der spanischen Herrschaft, nach Callao in Peru und von da mit der grossen Flotte zurück nach Panama, um über die Landenge und weiter nach Europa geschafft zu werden[6]. Auch der Balsam von San Salvador gelangte in dieser Weise zuerst nach

---

[1] Buchner's Repertorium X. 305.

[2] Romae 1651, cap. XI, fol. 51 (s. Anhang, Hernandez). — Ohne Abbildung: Madrider Ausgabe I. 373, cap. LXII. De Hoitziloxitl, seu arbore Balsami Indici..... „liquorem effundat Syriaco balsamo simillimum". Die Hülsen werden beschrieben und erwähnt, dass man den Balsam (in Mexico doch wohl?) durch Einschnitte in die Rinde, einen geringeren durch Auskochen der Zweige gewinne.

[3] Nach der (sehr mangelhaften) „Map of the Valley of Mexico at the period of the Conquest", in Prescott's History of the Conquest of Mexico II (Philadelphia 1871) lag Hoaxtepec unweit Mexico, südlich vom See von Chalco. Die Gärten werden erwähnt III. S. 40, 45: andere, ganz eigentlich botanische Gärten I. 138; II. 65, 66, 119, 121. — In Europa wurde 1545 zu Padua der erste botanische Garten gegründet: Flückiger und Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie. Berlin 1885. 32.

[4] D. Pascual de Gayangos, Cartas y relaciones de Hernan Cortés al emperador Carlos V. Paris 1866. 196.

[5] Clavigero, History of Mexico I (1787) 32, 379; deutsche Übersetzung I (Leipzig 1789) 63, 64; neue spanische Ausgabe, Mexiko 1844. — Clavigero war ein sehr wohl unterrichteter Mexicaner, welcher nach der Vertreibung der Jesuiten mit anderen seiner Ordensbrüder in Cesena im Kirchenstaate Zuflucht fand und dort 1780 seine „Storia antica del Messico" herausgab.

[6] Frantzius l. c. 30.

jenem peruanischen Hafen und erhielt daher den Namen Balsamum peruvianum.

Unter dem Namen Myrrha stillatitia, Balsamum peruvianum, findet er sich in der Taxe der Apotheken der Stadt Worms vom Jahre 1609, welche jedoch schon 1582 entworfen worden war. Balsamum hispanicum, Balsamum indicum nigrum anderer Taxen jener Zeit wird auch wohl Perubalsam gewesen sein[1].

Doch gab es auch von jeher in Centralamerika und Südamerika noch andere wohlriechende Harze, welche neben dem Perubalsam genannt wurden. So z. B. enthalten die Hülsen des Baumes, der den letzteren liefert, einen schön gelblichen Harzsaft, welcher mit der Zeit krystallisiert, wie schon oben S. 137 erwähnt. Dieser Balsam kann vermittelst Weingeist[2] ausgezogen oder auch durch leichtes Pressen[3] gewonnen werden; bei stärkerem Pressen würde sich das fette Öl, wovon die Samenkerne eine reichliche Menge enthalten, beimengen. Vielleicht liest man die letzteren auch vorher aus, wenigstens enthält der Balsamo blanco, den ich zu prüfen Gelegenheit hatte, kein fettes Öl[4]. Dieser weisse Perubalsam, in San Salvador auch Balsamito oder Balsamo catolico[5] geheissen, ist schon von Palacio zu „gelegentlicher weiterer Prüfung" seiner wunderthätigen Kraft empfohlen worden. Er gelangt nicht in den Handel; Pereira verschaffte sich einmal 20 Pfund davon. Aus einem Teil dieses Vorrates stellte Stenhouse[6] das indifferente, geruchlose Myroxocarpin $C^{24}H^{34}O^{4}$ in Krystallen des rhombischen Systems dar. Ich habe es auch direkt aus den Hülsen erhalten, indem ich die Harzräume mit Alcohol auszog. Ihr Inhalt riecht eigentümlich, mehr nach Melilotus und Toncobohnen, als nach dem eigentlichen Perubalsam.

Die Hülsen des Perubalsambaumes werden gelegentlich in kleinen Mengen zu Parfümeriezwecken in London, Hamburg, Liverpool eingeführt. Sie hatten schon Monardes[7] vorgelegen und sind ohne Zweifel auch zu verstehen unter der Fructus Balsami indici, welche in deutschen Apothekentaxen des XVII. Jahrhunderts vorkommen[8], z. B. in denen von Wittenberg (1646), Nordhausen (1657), Freiburg (1680).

---

[1] Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharm. Halle 1876. 40, 45, 49, 55.

[2] So nach Wyss, welcher hier wahrscheinlich besser unterrichtet ist als Warszewicz.

[3] Warszewicz, Jahresb. 1850. 60. — Es ist wohl möglich, dass man die Hülsen bald so, bald anders auf diesen weissen Balsam verarbeitet.

[4] Wie Scharling, Annalen 97 (1836) 69, annahm.

[5] So nach Guzman, République du Salvador, Catalogue des objets exposés, etc. Paris 1878. 36 (vergl. meinen Ausstellungsbericht, Archiv 214. 1879, 114.) und nach Wyss: doch wird auch eine mit Rum aus den Früchten bereitete Tinctur, Essencia tinturada del Balsamo virgen, in Centralamerika bisweilen unter dem Namen Balsamito verstanden. Jahresb. 1850. 60.

[6] Jahresb. 1850. 60.

[7] Historia etc. 84 (Abbildung); in den oben, Anm. 2 erwähnten Übersetzungen von Clusius, S. 329 und 404.

[8] Documente 50, 54, 67.

In Brasilien gibt Myrocarpus frondosus *Allemao*, dort Cabriuva preta genannt, ebenfalls ein wie es scheint dem Perubalsam nicht unähnliches Produkt, welches schon zu Ende des XVI. Jahrhunderts von einem portugiesischen Mönche[1], später auch von Piso und Markgraf[2] bemerkt worden ist.

Der von Monardes sehr bestimmt unterschiedene Balsam von Liquidambar styraciflua (oben, S. 136) aus Mexico ist wohl schwerlich mit dem schwarzen, möglicherweise aber mit dem weissen Perubalsam verwechselt worden.

Balsamum tolutanum. — Tolubalsam.

Abstammung. — Der Baum, von welchem dieser Balsam abstammt, ist im nödlichen Teile Südamerikas einheimisch und viel weiter verbreitet[3] als der Perubalsambaum, mit welchem er sehr nahe verwandt ist. Der Tolubalsambaum wurde von Ph. Miller[4] um 1736 und von Linné 1749[5] als Toluifera Balsamum aufgeführt, von A. Richard als Myrospermum toluiferum und von Humboldt, Bonpland und Kunth 1823 als Myroxylon Toluifera beschrieben. Trotz seiner Sonderbarkeit gebührt daher dem erstgenannten Namen das Vorrecht. Der Baum ist auch in Peru zu Hause, wenigstens kann der von Ruiz und Pavon als Myrospermum balsamiferum bezeichnete, später von Klotzsch Myroxylon punctatum genannte peruanische Baum nicht von dem Tolubalsambaum unterschieden werden[6].

Im Gegensatze zu Toluifera Pereirae (S. 137) erreicht T. Balsamum eine Höhe von 27 m und verzweigt sich erst in der Höhe von 13 bis 20 m. Der Kelch des Tolubaumes ist röhrenförmig, die Perigonblätter glatt, nicht gekräuselt. Diese Unterschiede liessen sich erst feststellen, nachdem Hanbury 1868 von Anton Goering, der damals in Venezuela reiste, Blüten sowie unreife und reife Hülsen des Tolubaumes erhalten hatte. Letztere sind am Grunde abgerundet, nicht aber verschmälert wie bei dem Perubalsambaum.

---

[1] Purchas, His Pilgrimes IV (1625) 1308.

[2] Barlaeus, S. 392 des bei Elemi, S. 90, Anm. 3 erwähnten Buches.

[3] Von Seemann z. B. am Tocuyo im Norden von Venezuela getroffen und an Hanbury gesandt. — Raleigh hatte 1595 in Guiana Balsambäume gesehen, welche R. H. Schomburgk auch tief im Innern von British Guiana, ungefähr in 2 bis 3° N. Br., fand und für Myrospermum toluiferum Rich. erklärt. Schomburgk's Ausgabe von Raleigh's Entdeckungen, Hakluyt Society, London 1848, 113, 207.

[4] Gardener's Dictionary, 6. edit. 1771. Miller, Direktor des Gartens der Apothecaries Company in Chelsea bei London, hatte Samen des Baumes aus der Gegend von Cartagena erhalten.

[5] Materia medica. Lib. I. de Plantis, Holmiae 1749, S. 69, No. 201. Den Speciesnamen Balsmum nahm Linné aus Bauhin's Pinax herüber; in ähnlicher Weise bezeichnete er auch ebendaselbst S. 181, No. 514 den (ihm unbekannt gebliebenen) Baum, welcher Perubalsam liefert, als Peruifera.

[6] Bentley and Trimen 84.

Baillon[1] hält dafür, dass der Tolubaum nur eine Form der S. 137 geschilderten Toluifera Balsamum sei.

Gewinnung. — Diese findet im unteren Gebiete des Magdalenastromes statt, besonders bei Turbaco, Las Mercedes und Plato, längs des Flusses bis Mompox, auch wohl bei Tolu, südwestlich von Cartagena, ferner westlich von diesen Gegenden in den Wäldern zwischen dem Canca und dem Sinu oder Zenu[2], welcher südwestlich von Santiago de Tolu in die Bucht von Morosquillo mündet. Als Augenzeuge berichtet darüber[3] John Weir, Pflanzensammler der Londoner Gartenbaugesellschaft, welcher 1863 die Wälder bei Plato am rechten Ufer des Rio Magdalena besuchte. Der Stamm wurde an ungefähr 20 Stellen mit je zwei spitzwinkelig zusammentreffenden Schnitten (V) versehen; am unteren Ende der Wunde höhlt man eine Vertiefung aus, an deren Mündung eine kleine Kürbisfrucht, Concolito genannt, angebracht wird, um den Balsam aufzunehmen. Nach der Erschöpfung der ersten Wunden steigen die Sammler auf eine Art Gerüst, das sie am Baume aufrichten, und schneiden höhere Teile des Stammes an. Inzwischen werden die gefüllten Calebassen in flaschenartig genähte Häute entleert, welche paarweise am Rücken eines Esels hängend nach den kleinen Hafenorten am Magdalenastrome gelangen, wo man den Balsam in Blechbüchsen umfüllt und flussabwärts nach den Küstenplätzen versendet. Bei dieser rohen Behandlung, welcher die Bäume jährlich 8 Monate lang unterliegen, leiden sie schliesslich sehr. In manchen Gegenden lässt man den Balsam am Stamme heruntersickern und fängt ihn am Grunde in den gewaltigen Blättern von Calathea (Familie der Cannaceen) auf. Nach Rampon wird im Thale des Sinu der Balsam in Flaschenkürbissen (Früchten von Lagenaria) oder in Früchten der Crescentia Cujete (Familie der Bignoniaceen) aufgefangen, oder man lässt ihn am Grunde der Stämme auf Bijao-Blättern, von Maranta lutea *Jacq.*, zusammenfliessen; letzteres Verfahren gibt eine geringere Ware. Aus der Gegend von Corozol erhielt Rampon 1856 über Mompox 5000 kg des Balsams, welche grosse Menge sich schlecht verkaufte. Weir schätzte die Menge des ihm unterwegs zu Gesichte gekommenen Balsams, der aus der „Montaña" (Urwald) am Magdalena eben fortgeschafft wurde, auf 1500 Pfund. 1880 betrug die Ausfuhr an Tolubalsam aus Sabanilla 39 183 kg.

Eigenschaften. — Ganz im Gegensatze zum Perubalsam ist der Tolubalsam ausgezeichnet durch die grosse Neigung, in krystallinischen Zustand überzugehen. Frisch ist braungelb, in dünnen Schichten, von meist nur unbedeutenden Unreinigkeiten abgesehen, vollkommen durchsichtig, ohne Krystalle und kann sich auch einige Jahre so halten. In neuerer Zeit gelangt dieser zähflüssige Balsam häufig auf den Markt, in London

[1] Botanique médicale (1884) 673, 676.

[2] Brief des französischen Consuls Rampon in Neu-Granada an Hanbury, datiert Paris, 16. Oktober 1863.

[3] Ph. Journ. VI (1864) 60.

sah ich ihn 1878 sehr dünnflüssig; gewöhnlicher aber findet man im Handel die erhärtete Ware, deren krystallinische Struktur sich unter dem Mikroskop, zumal im polarisierten Licht, deutlich zeigt.

Bei dieser Beschaffenheit ist der Balsam glänzend rötlich braun, erweicht bei ungefähr 30° und schmilzt bei 60° bis 65°. Er gibt ein gelbliches Pulver von feinerem Geruche als der des Perubalsams, dessen scharfen Geschmack der Tolubalsam nicht teilt.

Vollkommen spröde und von schön rotem, glänzend krystallinischem Bruche findet man den Tolubalsam älterer Sammlungen in braunroten, runden Calebassen von 4 bis 6 cm Durchmesser. So kam dieser „Balsamo de Concolito", wie er in Cartagena noch heisst[1], in früheren Zeiten nach Europa.

Der Tolubalsam schmeckt aromatisch, nur wenig kratzend, kaum säuerlich, obwohl die alcoholische Lösung sauer reagiert. Er löst sich auch in Aceton, Weingeist, Chloroform, Ätzlauge, weniger in Äther, nicht in Petroleum, noch in Schwefelkohlenstoff. Selbst der noch ziemlich flüssige Balsam wird von letzeren beiden Flüssigkeiten kaum angegriffen. Hierin liegt das Mittel zur Entdeckung mancher Verfälschungen; Colophonium z. B. löst sich in Schwefelkohlenstoff, sowie in Äther.

Bestandteile. — Wird der Balsam mit viel Wasser destillirt, so geht etwa 1 pC Tolen, $C^{10}H^{16}$, eine bei 160 bis 170° siedende, schwach rechts drehende Flüssigkeit über, welche begierig Sauerstoff aufzunehmen imstande ist. Das Tolen schwimmt auf, wenn man den Balsam mit Ätzlauge erwärmt.

Der Rückstand von der Destillation des Tolens gibt bei der trockenen Destillation unter starker Entwickelung von CO und CO^2 Krystalle von Benzoë- und Zimtsäure und eine Flüssigkeit, welche grösstenteils aus Toluol $C^6H^5(CH^3)$, Phenol, Styrol und Estern der Benzoësäure besteht. Unter den Destillationsproducten des Tolubalsams ist das Toluol zuerst von Deville 1841 unter dem Namen Benzoène beschrieben worden, welchen Berzelius 1843 in seinem Jahresberichte für 1841, S. 353, in Toluin umänderte. Gerhardt erklärte 1845 dieses „Toluol" für identisch mit der schon 1838 von Pelletier und Walter bei der Destillation der Steinkohlen erhaltenen Retinaphta und mit dem 1844 von Glénard und Boudault ebenso aus Drachenblut gewonnenen Dracyl. Mansfield wies das Toluol neben Benzol im Steinkohlenteer nach[2].

Kocht man den Balsam mehrmals, z. B. fünfmal mit je 10 Teilen Wasser aus, so erhält man ungefärbte Filtrate, in welchen in der Kälte Benzoësäure und Zimtsäure krystallisieren. In der letzten Portion findet man nur noch wenig Säure; kocht man nochmals unter Zusatz von 1 Teil Kalk, so zeigt das Filtrat gelbe Farbe und lässt nach Übersättigung mit

---

[1] Brief von Sutton Hayes, 23. April 1862, an Hanbury. Ph. Journ. August 1864.

[2] Jahresb. der Chem. 1847—1848, 712.

Salzsäure wieder jene aromatischen Säuren auskrystallisieren, doch scheint regelmässig der grösste Teil der letztern durch Wasser allein in Lösung gebracht werden zu können, ist also in freiem Zustande im Balsam vorhanden. Man kann sie trennen, indem man sie in Natriumsalze überführt, diese wiederholt umkrystallisiert, auflöst und in aufeinander folgenden Anteilen mit Essigsäure zersetzt.

Busse[1] löste 1 kg festen Tolubalsam in 2 Litern Äther, schüttelte die von dem geringen Rückstande getrennte Flüssigkeit wiederholt mit Natronlauge (1·07 sp. G.) und beseitigte den Rest der letzteren mit Wasser. Nachdem der Äther abdestilliert war, blieben 85 g einer neutralen Flüssigkeit, welche hauptsächlich aus Zimtsäure-Benzylester[2], begleitet von Benzoësäure-Benzylester, bestand. (Beide Ester, obwohl in reinem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur fest, beharrten hier also in flüssiger Form). Aus der alkalischen Flüssigkeit liess sich durch Kohlensäure amorphes Harz und aus dem Filtrate vermittelst Salzsäure ein Gemenge von Zimtsäure und Benzoësäure fällen, welches Busse mit Kalkmilch kochte. Aus dem erkaltenden Filtrate setzte sich zuerst zimtsaures Calcium, nachher benzoësaures Calcium ab. Um die beiden Säuren zu trennen, wurden sie in ihre Äthylester übergeführt und diese der Destillation unterworfen; der Benzoësäure-Äthylester siedet bei 211°, Zimtsäure-Äthylester bei 267°. — Die S. 130 erwähnte Darstellung von Styrol aus der Zimtsäure mag ebenfalls zu ihrer Trennung von der Benzoësäure benutzt werden.

Durch E. Schmidt (S. 59) ist auch im Tolubalsam Vanillin nachgewiesen worden.

Myroxylon peruiferum L. fil. ein schöner, dem Perubalsambaume nahe verwandter Baum[3], welcher in der ganzen nordöstlichen Hälfte Südamerikas einheimisch ist, gibt ebenfalls eine geringe Menge eines festen aromatischen, dem Tolubalsam ähnlichen Harzes[4].

Geschichte. — In den frühesten Nachrichten über den Tolubalsam, welche wir Monardes[5] zu verdanken haben, ist der Balsambaum sonderbarerweise mit Fichten verglichen, dagegen richtig angegeben, dass der Balsam in der Provinz Tolu, zwischen Cartagena und Nomen Dei gesammelt werde. Ob Monardes gut unterrichtet war, wenn er behauptet, cultivierte Bäume werden vorgezogen, mag dahingestellt bleiben. Der Balsam wurde nach jenem Berichte in löffelartigen Schalen aufgefangen,

[1] Berichte 1876. 833.

[2] Dieser Ester müsste sich doch wohl aus dem Balsam vermittelst Schwefelkohlenstoff gewinnen lassen; letzterer nimmt aber daraus so gut wie nichts auf.

[3] Abgebildet in Hayne's Arzneigewächsen XIV (1843) Tab. 11.

[4] Siehe darüber Peckolt, Zeitschr. des österr. Apotheker-Vereins 1879. 49, 145, 426, 441, 457 und ff.

[5] Historia medicinal etc. (s. Anhang) 1574, S. 121, 123, cap. Balsamo de Tolu. Übersetzung von Clusius, Antwerp. 1593. 441, auch in dessen X. Buch der „Exoticorum", Antverpiae 1605. 304.

die man unter den Einschnitten am Stamme anbrachte. Zur Anfertigung dieser Gefässe diente schwarzes Wachs, das von ebenfalls schwarzen Bienen bereitet wird, welche in Erdspalten und Felshöhlen leben. Bei den Eingeborenen stand dieser halbflüssige Balsam in hohem Ansehen; er wurde auch von Monardes so hoch geschätzt wie der Balsam von Matarea (siehe oben, S. 39).

Hernandez[1] stellte den Balsam von Tolu dem „Balsamum indicum" d. h. dem Perubalsam gleich, wenn nicht höher und wiederholte übrigens nur die Angaben von Monardes.

Clusius erhielt 1581 in London eine Probe Tolubalsam von Hugo Morgan, Hofapotheker der Königin Elisabeth; die Droge scheint aber noch lange eine Seltenheit geblieben zu sein. Balsamum americanum resinosum, welcher 1632 in der Apothekentaxe von Wittenberg[2] steht, Balsamum indicum („Roter indianischer Balsam") der Taxe von Mainz (1618), Balsamum americanum resinosum in einer Taxe von Görlitz (1629), Balsamum indicum siccum, der z. B. 1644 in Strassburg zu haben war[3], Balsamum indicum resinosum von Wittenberg (1646) dürften wohl schon alle auf Tolubalsam zu beziehen sein. Balsamus (sic) tolutanum wird ausdrücklich 1699 in der Frankfurter Taxe genannt; in der Taxe von Basel von 1647 findet sich Balsamum indicum album (Copaiva? Balsam der S. 136 genannten Hülsen, oder Balsam von Liquidambar, S. 145?), B. peruvianum und „Balsamum indicum siccum", „trockener Balsam in der Kürbsen"[4]. Letzterer entspricht vermutlich dem oben, S. 148, erwähnten Balsamo de Concolito. 1694 war der Tolubalsam in Frankreich nach Pomet[5] sehr selten, in England ziemlich gemein.

VIII. Ätherische Öle.

Camphora. — Campher. Laurineencampher.

Abstammung. — Der Campherlorbeer, Cinnamomum Camphora. *Fr. Nees et Ebermaier* (Laurus Camphora L, Camphora officinarum *C. G. Nees)*, ist ein bis 50 m hoher, bis 6 m dicker Baum, dessen dünne, oberseits lebhaft glänzende, unterseits blass meergrüne, abwechselnd gestellte Blätter ziemlich steif sind, aber dem dünnen, mehrere cm langen Blattstiele eine gewisse Beweglichkeit verdanken. Dadurch erhält der mächtige Baum ein weniger starres Aussehen als die übrigen Cinnamomum-

[1] Nova Plantarum . . . . . . hist. Romae 1651. S. 53. — Ausgabe von Madrid III. 369.

[2] Nicht in meinen „Documenten"; ich habe diese Taxe nachträglich aus der Hamburger Bibliothek erhalten.

[3] Specificatio und Verzeichnis aller Simplicien etc. die in Joh. Georgii Saladini Apotheken in Strassburg zu befinden seindt. Strassburg 1644.

[4] Meine „Documente" S. 46, 47, 49, 50, 52, 53.

[5] Hist. gén. des Drogues, livre I, S. 281.

Arten, mit denen er hingegen in Betreff der unscheinbaren Blüten übereinstimmt. Die Blätter des Campherbaumes enthalten in ihrem Gewebe zahlreiche Ölräume. — Die vortrefflichste, allseitige Schilderung des Baumes verdanken wir Rein[1].

Cinnamomum Camphora wächst in Menge in den östlichen Provinzen des mittleren China, in Fukian, Tsche-Kiang und Kiangsi[2], auf der kleinen Insel Chusan, südlich von Shanghai[3], in der Gegend von Itschhang in der Provinz Hupe[4]. In der Südprovinz Chinas, Yünnan, sowie in Szechuen (Szy-tschuan) im Westen, fehlt der Campherbaum[5], findet sich aber auf der Insel Hainan, eigentlich massenhaft jedoch besonders auf Formosa oder Thai-wan[6]. Die Berggegenden des östlichen Teiles dieser Insel sind bis gegen 700 m Höhe vorherrschend mit Campherwaldungen bedeckt, so dass das Holz des Campherbaumes ebenfalls ein bedeutender Ausfuhrartikel der Insel Formosa ist, wie übrigens auch in China.

Ferner gehört er auch als Waldbaum, Kssu genannt, bis höchstens 34° nördl. Breite, den südjapanischen Inseln Kiushiu und Shikoku an. Er bildet dort an den Berghängen, welche gegen die kalten Nordwinde geschützt, vielmehr den milden Luftströmungen vom grossen Ozean her zugänglich sind, ansehnliche Bestände, welche sich auf Kiushiu bis 150 m über das Meer erheben, an gut gelegenen Stellen sogar Höhen von 400 m erreichen. Auf der grossen nördlichen Hauptinsel Hondo (Nippon) ist der Campherbaum weniger kräftig, weniger reich an Campher und hauptsächlich auf günstige Lagen der Halbinsel Idsu, südwestlich von Tokio, beschränkt. Allerdings wird er noch bis Tokio, ungefähr 34° nördl. Breite, getroffen, doch nur in Tempelhainen.

Der Campherbaum wird nicht angebaut, ist jedoch als Zierbaum nach anderen Gegenden verpflanzt worden und findet sich z. B. vereinzelt in den Parkanlagen von Neapel, besonders schön im botanischen

---

[1] Japan, Reisen und Studien II (1886) 168—176, 268, 291, 396, 422. Diesem Buche habe ich manche der obigen und weiter folgenden Angaben entnommen und ebenso der Schrift von E. Dupont, Les essences forestières du Japon, Paris 1880. 51 und 106. Dupont schildert auch die wertvollen Eigenschaften des Nutzholzes, welches der Campherbaum in gewaltigen Dimensionen zu liefern im stande ist.

[2] Natalis Rondot, Etude pratique du commerce d'exportation de la Chine. Paris 1848. 11. — Für weitere Verbreitung des Campherbaumes spricht auch der Umstand, dass sein Holz als Nutzholz in den Warenlisten der Häfen von Canton, Foo-chow (Formosa gegenüber) und Hankow am mittlern Kiang aufgeführt wird. Man verarbeitet es gerne zu Kleiderkästchen. Chine, Douanes maritimes impériales, Exposition universelle, Paris 1878, S. 44—48.

[3] Grisebach, Vegetation der Erde I (1872) 499.

[4] Ph. Journ. XV (1884) 487.

[5] Garnier, Exploration en Indo-Chine II (Paris 1873) 491.

[6] Swinhoe, Narrative of a visit to the island of Formosa, Journal of the North China branch of the R. Asiatic Society. Shanghai 1859. 152 (sehr kurze Notiz). — Etwas ausführlichere Berichte von Swinhoe aus Pharm. Journ. in Buchner's Repertorium für Pharm. XIII (1864) 27, auch Jahresb. 1864. 43. — Schetelig, Zeitschr. für allgem. Erdkunde. Berlin 1868. 389 und 1871. 386.

Garten zu Pisa[1], in der Villa Pallavicini in Pegli bei Genua, auch auf den Inseln des Lago maggiore. Von dem überaus kräftigen Wuchse des Baumes, welcher an den unserer Eiche erinnert, geben jene Bäume weniger eine Vorstellung als von der Schönheit der Belaubung.

Einer Cultur des Campherbaumes würden sich kaum ernstliche Schwierigkeiten entgegenstellen, da er nicht nur in jenen gemässigten Ländern gedeiht, sondern sogar in Cairo, auf den Canarischen Inseln, wie in Buenos Aires (Rein).

In der Heimat erreicht der Campherlorbeer ein hohes Alter. Als Kämpfer[2] im Jahre 1691 von der holländischen Niederlassung Desima in Nagasaki nach Kokura, im Norden der Insel Kiushiu, reiste, kam er bei Sinongi oder Sonongi unweit Omura bei einem wegen seiner Grösse berühmten Campherbaum vorbei. Auch Rein traf 1875 bei Kaseda musa. 34½° nördl. Breite, einen Stamm von 11·5 m Umfang, und Bäume von 3 m Durchmesser gibt es auch in der chinesischen Provinz Kiangsi[3].

Vorkommen. — Der Campher findet sich auskrystallisiert in Spalten des Stammes, sowie aufgelöst in dem Öle, welches in allen Teilen des Baumes (mit Ausnahme der Blüten?) verbreitet ist; aus diesem lässt sich der Campher durch Abkühlung gewinnen. Das Campheröl besteht zum guten Teile aus Dipenten (Cinen) $C^{10}H^{16}$, welches bei 182° siedet, mit Brom rhombische, bei 126° schmelzende Krystalle $C^{10}H^{16}Br^4$, mit Chlorwasserstoff die Verbindung $C^{10}H^{16}(HCl)^2$, bei 50° schmelzend, liefert. Auch ist aus dem Öle Terpinhydrat $C^{10}H^{16}(OH^2)^3$ zu erhalten (s. S. 65). Ob der Campher sich aus diesem Kohlenwasserstoffe bilden kann, ist nicht ermittelt.

Als fernere Bestandteile des rohen Campheröles haben die Untersuchungen im Laboratorium des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig kennen[4] gelehrt: Pinen, Phellandren, beide $C^{10}H^{16}$, Cineol $C^{10}H^{18}O$, Dipenten $C^{10}H^{16}$, Safrol (s. bei Rad. Sassafras), Eugenol (s. Caryophylli) und eine erhebliche Menge eines mit dem Cubeben (s. Cubebae) übereinstimmenden Kohlenwasserstoffes, der bei ungefähr 275° siedet.

Darstellung. — Im Innern der Insel Formosa wird der Campher in den Ansiedelungen gewonnen, welche die sehr zahlreich vom Westen her eindringenden Chinesen mehr und mehr gegen die Ureinwohner vorschieben, von denen besonders das Hochgebirge der Osthälfte Formosas

[1] Der dortige hundertjährige Baum zeigte mir im September 1886 trotz seines ungünstigen Standortes 1.90 m Stammumfang in 85 cm Höhe über dem Grunde.

[2] Geschichte und Beschreibung von Japan II (1779) S. 202. — Den gleichen Baum will Siebold 1820 noch gesehen haben (Rein) und nach einer Angabe der Illustrated London News vom 4. Januar 1862 war er damals noch vorhanden; man schätzt sein Alter auf ein Jahrtausend: H. Clemen, Engelbert Kämpfer (Lemgo 1862. 56 S.) S. 37, 44.

[3] L'abbé Armand David, Journal de mon troisième voyage en Chine I (Paris 1875) 152.

[4] Bericht, Oktober 1888. 8.

noch besetzt ist. Die Bäume werden gefällt und die klein geschnittenen Bruchstücke der rohesten Sublimation unterworfen, indem man sie auf ein durchlöchertes Brett schichtet, welches mit Lehm auf einen lehmbeschlagenen Trog gekittet ist, der aus einem Stamme des Campherbaumes gefertigt zu sein pflegt. In diesem wird Wasser zum Kochen gebracht und die Dämpfe durch die Holzstücke und Zweige getrieben, so dass sie den Campher mitreissen; er verdichtet sich ziemlich rein, aber unter grossem Verluste in den irdenen, auf das Brett gestülpten Töpfen, aus welchen er alle paar Tage herausgekratzt wird. In einer Hütte sind gewöhnlich 4 Tröge mit je 10 in eine Reihe gesetzten Auffangtöpfen in Thätigkeit; nachdem eine Waldstelle ausgebeutet ist, hebt man die Tröge aus den einfachen Feuerherden heraus und stellt sie wieder an einem neu anzugreifenden Platze auf. Eine beträchtliche Menge zerhacktes Campherholz wird jedoch auch in städtischen Ansiedelungen verarbeitet[1]. An der Pariser Ausstellung 1878 war ein Modell eines etwas vollkommenern Campherofens[2] zu sehen, doch fehlte jede Auskunft darüber, ob er sich auf Formosa oder vielleicht doch auf das Festland Chinas beziehe, von wo allerdings kein oder doch nur wenig Campher ausgeführt wird[3].

Aus dem Innern von Formosa wird der Campher in Körben, welche mit Blättern ausgelegt und bedeckt sind und ungefähr 1 Pikul (60·48 kg) halten, besonders nach dem Haupthafen, Tamsui, im Nordwesten der Insel, auch nach Kelung im Nordosten gebracht und je nach der Beschaffenheit sogleich in die zur Verschiffung bestimmten, mit Bleiblech ausgeschlagenen Kisten oder in grosse Bamburöhren verpackt, oder aber zunächst noch in Fässern von 50 bis 60 Pikuls aufgestapelt. Aus diesen, sowie aus den Bamburöhren sickert alsdann noch das oben erwähnte Campheröl grösstenteils heraus, wenn die Ware daran noch allzu reich war. Vermittelst hydraulischer Pressen, welche 1877 versuchsweise eingeführt wurden, lassen sich dem Rohcampher bis 20 pC Öl entziehen, was aber keineswegs im Interesse der Händler liegt.

Aus Tamsui wurden 1878 nicht weniger als 13 502 Pikuls Campher

---

[1] Die obigen Angaben über Formosa stammen grösstenteils aus Taintor's Handelsbericht aus Tamsin, in „Reports on trade at the Treaty Ports in China for the year 1869", Shanghai 1870, S. 165, sowie aus James Morrison's Beschreibung von Formosa im Geogr. Magazine 1877. 263 und 319.

[2] Skizziert in meinem Ausstellungsberichte, Archiv 214 (1879) 11, besser in Rein, Japan II. 173.

[3] Nach Rondot (siehe oben, S. 151, Note 2) scheint in der Provinz Fokian doch wohl Campher dargestellt zu werden. — Stanislas Julien et Paul Champion, Industries aniceunes et modernes de l'Empire chinois, Paris 1869. 229, schildern ebenfalls die Darstellung des Camphers, allerdings in mangelhafter Weise, aber ihre Notiz dürfte dafür sprechen, dass diese Industrie China nicht ganz fremd ist. Auch Rein gedenkt der Gewinnung von Campher in Fokian. Schon 1736 beschrieb übrigens der Jesuitenpater D'Entrecolles in einem aus Peking an Pater Duhalde gerichteten Briefe (Aimé-Martin, Lettres édifiantes et curieuses, Tome III, Chine, 1843, S. 723) sehr ausführlich ein unvollkommenes Verfahren der Campherdarstellung, das in China betrieben wurde.

ausgeführt, eine selbst neben den 80 000 Pikuls Thee, welche gleichzeitig dort verschifft wurden, noch ganz erstaunliche Menge. Schon 1869 waren ebenfalls 13 797 Pikuls Campher auf Formosa gewonnen worden; zwischen 1867 und 1881 betrug die geringste Jahresausfuhr 9734 Pikuls, 1885 aber sank sie auf 461.

Die ganze Menge des Camphers aus Formosa geht schliesslich nach Hongkong.

Ungefähr gleiche Mengen Campher liefert auch Japan. Schon Kämpfer[1] erwähnte das Verfahren, dessen man sich in Satsuma, der Südwestprovinz von Kiushiu, gegenüber Nagasaki, bediente. Dort wurden die Holzstücke mit Wasser in einem eisernen Kessel gekocht, der einen thönernen, mit Stroh abgeschlossenen Helm trug. Eine zweckmässige Einrichtung, welche damals im Walde unweit Kochi, in der Provinz Tosa, im südwestlichen Teile von Shikoku im Gebrauche war, hat Rein beschrieben und abgebildet[2]. Sie besteht aus einer eisernen Pfanne von 65 cm Durchmesser, welche auf einem Steinkranze sitzt, der als Herd dient; auf der Pfanne steht ein conisches, aussen mit Lehm bestrichenes und mit einem Siebboden versehenes Fass. Durch ein verschliessbares Loch im Deckel werden die Stücke des Campherbaumes eingetragen und den Wasserdämpfen ausgesetzt, welche man in der Pfanne entwickelt und durch ein in das Fass gestecktes Bambusrohr in einen höher stehenden Kasten führt, welcher kaltes Wasser enthält und durch Wasser abgekühlt ist, das man über dessen Deckel fliessen lässt, so dass sich der Campher vollständig darin absetzt.[3] Eine über dem Grunde des Fasses angebrachte Oeffnung gestattet dessen Entleerung; das erschöpfte Material wird getrocknet und zur Feuerung verwendet.

Wesentlich mit der obigen Schilderung übereinstimmend, doch noch vollkommener, ist die von Dupont[4] abgebildete Einrichtung. Hier ist eine thönerne Blase auf einer nahezu halbkugeligen Pfanne aus Gusseisen eingemauert und oben mit einem hölzernen Helme versehen, aus welchem ein Bambusrohr nach dem Kühlapparate geht. Die Blase empfängt 250 kg Campherholzspäne und 80 Liter Wasser, welche drei Tage lang der Destillation unterliegen. Die Kühlvorrichtung besteht aus einem Holzkasten mit 7 Querfächern, welcher in einen Wasser enthaltenden zweiten Kasten umgestürzt ist. Durch Löcher, welche diagonal abwechselnd in den Scheidewänden angebracht sind, werden die Campherdämpfe von einem Fache in das andere geführt und sehr vollständig verdichtet, so dass aus einem letzten Rohre nur Wasserdampf entweicht. Der Kühlkasten selbst

[1] Amoenitates 772, mit Abbildung des Baumes „Laurus camphorifera".
[2] Dingler's Polytechnisches Journal 218 (1875) 450, Taf. IX (Roretz) Rein. Japan II.
[3] Die Abbildung dieses Campherofens habe ich in meine „Pharmakognostische Umschau in der Pariser Ausstellung", Archiv 214 (1879) 13 aufgenommen; die Beschreibung enthält auch der Jahresbericht 1875. 330.
[4] In der S. 151, Note 1 angeführten Schrift S. 105—108.

ist ringsum mit einem erhöhten Rande versehen und durch fliessendes Wasser beständig kalt erhalten. Die campherreichsten Späne werden zur Zeit des Safttriebes im März und April nach und nach von lebenden Bäumen unmittelbar über der Wurzel genommen und liefern ungefähr 4 pC Rohcampher und 8 p. Mille Campheröl. Sind die Stämme endlich nach jahrelang wiederholtem Anschneiden gefährdet, so fällt man sie und zerhackt das Holz, gewinnt aber daraus nur noch ungefähr 1/3 pC Campher und 6 p. Mille Öl. Die schonungslose Ausbeutung des allerdings unter günstigen Umständen wieder rasch nachwachsenden Campherbaumes hat nach Dupont die Regierung im Jahre 1874 veranlasst, diese sehr einträgliche Industrie wesentlich auf die Insel Tosa zu beschränken und auf Kiushiu zu untersagen, nachdem in jenem Rechnungsjahre 679 758 kg Campher aus Japan verschifft worden waren.

Von dort wird der Campher gewöhnlich nicht unmittelbar nach Europa versandt, da man ihn nicht gerne mit andern Waren verpackt; er geht zunächst nach chinesischen Häfen, wo er umgeladen wird. Der japanische Campher ist ausserdem in China selbst höher geschätzt als derjenige aus Formosa. Im Jahre 1876 wurden aus Hiogo und Osaka (auf Hondo, nördlich von Shikoku) 8393 Pikuls Campher ausgeführt und aus Nagasaki, im Westen von Kiushiu, 4203 Pikuls, ausserdem noch über 100 Pikuls aus Kanagawa an der Ostküste von Hondo[1]. 1877 betrug die Ausfuhr von Hiogo-Osaka allein schon 13 741 Pikuls (= 89 805 kg im Werte von 220 900 mexikanischen Dollars, nahezu 1 Million Mark[2]. England empfängt jährlich über 600 000 kg Rohcampher, nicht viel weniger die Vereinigten Staaten, je halb so viel Hamburg und Frankreich.

Der japanische Campher, durch Abgiessen und Pressen vom Campheröle getrennt, ist grobkörnig, wenig gefärbt, oder bisweilen rötlich; er wurde früher in doppelten Bamburöhren versandt.

Bei nur wenig verbessertem Betriebe würde es leicht sein, den Campher an Ort und Stelle sogleich rein zu gewinnen. Davon abgesehen, dass man in Indien für den dortigen sehr bedeutenden Verbrauch etwas Campher aus kupfernen Blasen umsublimiert[3], wird das Raffinieren des Camphers erst in Europa und Amerika vorgenommen. In den wenigen Fabriken, die sich in London, Hamburg, Paris, Aussig in Böhmen, mit diesem Geschäfte befassen, wird der Rohcampher, welcher 2 bis gegen 10 pC Gyps, Wasser, Salz, Schwefel, Holzsplitter, ätherisches Öl zu enthalten pflegt, mit Kohle, Sand, Eisenfeile oder Kalk gemischt, aus Kolben, „Bombole“[4], welche zu 50 bis 100 in einem Sandbade stecken, der Sublimation unterworfen.

---

[1] Consular Reports, Japan 1876. 25, 54, 33.

[2] Preussisches Handelsarchiv 1878. No. 48, 535.

[3] Pharmacographia 1879. 514. — Auch in Japan wird die Reinigung des Camphers nicht, wenigstens nicht fabrikmässig betrieben.

[4] Dieser italienische, sogar in England übliche Ausdruck (Flasche) dürfte wohl auf Venedig zurückweisen. Siehe unten, Seite 161. Eine solche Bombola, welche

Hierbei muss durch anfangs sehr rasche Erhitzung auf 120° bis 190° zuerst das Wasser ausgetrieben und nachher die gleichmässige, dichte Anlagerung des Camphers an der obern Wölbung des nunmehr lose verstopften Kolbens dadurch erzielt werden, dass man die Temperatur während 24 Stunden auf 204° erhält. Während der Abkühlung bringt man die sehr dünnwandigen Kolben durch Auflegen von kalten, nassen Tüchern zum Springen und nimmt den Campherkuchen heraus[1]. Der auf diese Art raffinierte Campher bildet durchscheinende, krystallinische, zähe Massen, meist Kuchen von 4 bis 6 kg.

In Philadelphia und New York wird seit 1882 Campher aus eisernen Retorten in eine abgekühlte Kammer sublimiert wie die Schwefelblumen; das krystallinische Pulver drückt man vermittelst hydraulischer Pressen in ziemlich feste, 3 cm dicke Scheiben von 40 cm Durchmesser[2], welche langsamer verdampfen als ungepresster Campher.

Die oben, S. 152 genannte Leipziger Firma bringt seit 1885 den durch Abkühlung aus dem Campheröle abgeschiedenen Campher pulverförmig in den Handel.

Eigenschaften. — Der Campher bildet bei freiwilliger, langsamer Sublimation glänzende, zähe, nicht harte Krystalle des hexagonalen Systems, welche in Eiswasser sehr langsam sinken und bei 12° ein sp. G. von 0·995 besitzen. Er lässt sich erst dann fein pulvern, wenn er mit einer der Flüssigkeiten besprengt wird, welche Campher zu lösen vermögen.

Auf einer reinen Wasserfläche zeigt der Campher lebhafte, kreisende Bewegung[3], welche sogleich anfhört, wenn sich z. B. Ätherdampf oder ein Tropfen Öl auf dem Wasser ausbreitet; der Rohcampher bietet wegen der oft doch äusserst geringen Verunreinigungen, die ihm anhaften, jene Erscheinung nicht dar. Obwohl erst bei 175° schmelzend und bei 204° siedend, verdampft der Campher doch bei gewöhnlicher Temperatur an offener Luft sehr rasch, womit jene kreisende Bewegung auf Wasser zusammenhängt. Er wird reichlich gelöst von alcoholischen und ätherartigen Flüssigkeiten, von Estern, ätherischen und fetten Ölen, flüssigen Kohlenwasserstoffen, Schwefelkohlenstoff, Eisessig, bedarf aber 1300 Teile Wasser von 20° zur Lösung.

Die concentrierten Lösungen drehen die Polarisationsebene stark nach rechts, die Drehung nimmt aber bei steigender Verdünnung sehr stark ab und ist z. B. bei 15° in dem officinellen Camphergeiste (Campher 1, Weingeist 7, Wasser 2 Teile) bei einer Säulenlänge von 100 mm des Wild'schen

---

ich der Fabrik der Herren Howard & Sons in Stratford bei London verdanke, ist 2 dcm hoch, misst 11 dcm im Umfang und fasst $17^1/_2$ Liter.

[1] Perret, Journ. de Pharm. VII (1868) 124—128.

[2] Pharmacogn. Umschau, Archiv 214, 28. — Ph. Journ. XII (1882) 810.

[3] Schon 1756 von Romieu beschrieben; vergl. darüber weiter Tomlinson, Phil. Magazine XXXVIII (1869) 409.

Polaristrobometers schon auf nur ungefähr 4° abgeschwächt[1]. Die Krystalle des Camphers selbst sind doppelt brechend, aber ohne Circularpolarisation.

Phenol, Menthol, Thymol und noch andere feste aromatische Substanzen, übrigens auch Chloralhydrat bewirken, mit trockenen Krystallen des Camphers zusammengeschüttelt, rasche Verflüssigung des ganzen Gemenges.

Die Zusammensetzung des Camphers entspricht der Formel $C^{10}H^{16}O$.

Andere Campherarten.

Campher hiess ursprünglich, wie unten, S. 161 erwähnt, das Produkt der Dryobalanops, etwas später, oder vielleicht schon gleichzeitig, wurde unter jenem Namen auch der gemeine oder Lauraceencampher verstanden. Caspar Neumann übertrug[2] ihn als allgemeine Bezeichnung auf krystallisierbare Bestandteile ätherischer Öle überhaupt, welche jetzt häufig Stearoptëne genannt werden. Mehrere stimmen in betreff der Zusammensetzung mit dem gewöhnlichen Campher überein, andere entsprechen der Formel $C^{10}H^{17}OH$, ausserdem gibt es im Pflanzenreiche Flüssigkeiten, deren procentische Zusammensetzung durch $C^{10}H^{16}O$ und $C^{10}H^{18}O$ ausgedrückt wird. Keines jener Stearoptëne hat sich jedoch bis jetzt identisch mit dem Campher des Cinnamomum Camphora erwiesen und ebenso scheint auch derjenige von Dryobalanops zum mindesten sehr wenig verbreitet zu sein[3].

Dieser Campher, auch Baroscampher, Borneocampher, malaischer Campher oder Borneol genannt, findet sich in den riesigen Stämmen der Dryobalanops aromatica *Gärtner* (D. Camphora *Colebrooke*, Familie der Dipterocarpeae), welche sich ohne Verzweigung bis 50 m hoch erheben und dann eine mächtige Laubkrone mit schönen, weissen, wohlriechenden Blumen tragen. Der prachtvolle Baum[4] wächst auf der Nordwestküste Sumatras, zwischen 0° und 3° N. Br., von Ayer Bangis bis Baros (Barus) und Singkel[5], im Lande Dschohor an der Südspitze der Halbinsel Malaka[6], ferner im nördlichen Borneo[7] und auf der westlich

---

[1] Genauere Angaben von Landolt, Berichte 1888. 204.

[2] Lectiones chymicae. Berlin 1727. Von Salibus alcalino fixis und von Camphora, S. 105: „Camphora ist ein General-Vornahme". Neumann beobachtete Campher aus den Ölen von Thymus, Cardamom, Majoran.

[3] Nach Spica (1887) kommt er in Aristolochia Serpentaria (dieses Buch, erste Auflage, 1867, S. 297) vor.

[4] Abgebildet in W. H. de Vriese. Geschiedenis van den Kamferboom van Sumatra. Nederland Kruidkund Archief III (1851) 1—89 mit Tafel. 8°; schöner in des gleichen Verfassers (abgekürztem) Mémoire sur le camphrier de Sumatra et de Bornéo. Leide 1857. 4°. 23 S. — Burck, Annales du Jardin botanique de Buitenzorg VI (1887) 155, schildert die grossen Ölgänge, canaux sécréteurs, der Dryobalanops.

[5] Miller, Phil. Transact. LXVIII (1778) Part. I. 169 hatte Dryobalanops auch unweit Bencoolen, im Südwesten Sumatras, getroffen.

[6] Ph. Journ. XV (1884) 796.

[7] Pigafetta, 1521, in Ramusio, Navigationi et viaggi. Venetia 1554, S. 401b.

von Borneo gelegenen kleinen Insel Labuan. Wie Cinnamomum Camphora, so enthält auch Dryobalanops ätherisches Öl, welches durch Anzapfen des Baumes gewonnen werden kann; es sammelt sich auch beim Herauslesen des Camphers aus den gefällten Bäumen. Ein solcher liefert bis 11 Pfund, oft aber auch gar nichts, so dass viele Bäume nutzlos geopfert werden; es scheint sogar, dass der Camphergehalt eine Ausnahme sei[1].

Aus Sumatra werden jährlich nur wenige Hundert kg dieses Camphers ausgeführt, ebenso aus Borneo; er geht sowohl nach Canton als auch nach Bombay und wird in Asien sehr viel höher geschätzt als der gewöhnliche Campher. Der indische Tarif von 1875 besteuerte den Centner des letzteren mit 40 Rupees, den Centner raffinierten Campher mit 65 Rupees, aber das Pfund „Bhemsaini-Camphor", Borneo-Campher, mit 80 Rupees (1 Rupee ungefähr = 2 Mk.).

Bei einer so auffallend ausgesprochenen Vorliebe der Ostasiaten für den Borneocampher ist es begreiflich, dass er nicht in den europäischen Handel kommt, sondern in Europa höchstens einmal in kleinen Mengen in die Hände der Fabriken gelangt, welche den gemeinen Campher raffinieren. Diesem sieht der Borneocampher, das Borneol, sehr ähnlich, ist aber weniger weich, etwas schwerer, so dass ansehnlichere Krystalle des letzteren in Wasser von 17° sinken. Das Borneol riecht verschieden von dem gemeinen Campher, mit einem an Ambra erinnernden Beigeruche[2]; der sehr viel mildere Geschmack des Borneols beruht wohl zum Teil auf seiner geringeren Löslichkeit[3]. Er schmilzt bei 207°, siedet bei 212° und verflüchtigt sich nicht so rasch wie der gewöhnliche Campher. Die Wandung der Gläser, in denen Borneol aufbewahrt wird, bedeckt sich weit langsamer mit Krystallen als dieses bei dem gewöhnlicher Campher geschieht.

Durch kurzes Kochen mit Salpetersäure von 1·20 sp. G. wird das Borneol in gewöhnlichen Campher übergeführt, was man z. B. schon mit Hülfe des Polarisationsmikroskops verfolgen kann. Die Krystalle des Borneols nämlich gehören dem regulären System an und sind daher nicht doppelt brechend. Sobald die Umwandlung beginnt, werden die dem hexagonalen System angehörigen Kryställchen des gewöhnlichen Camphers an der Doppelbrechung kenntlich. Umgekehrt kann man auch aus dem letzteren Borneol darstellen[4].

Blumea-Campher, ebenfalls $C^{10}H^{18}O$, wird in Canton und der Insel Hainan von Blumea balsamifera DC (Conyza L) gewonnen. Diese graufilzige halbstrauchige Composite, in die Abteilung der Inuloideae gehörig, ist durch den Archipelagus und die tropischen Länder der beiden

[1] Ph. Journ. XVII (1886) 42.

[2] In Japan bei den Frauen sehr beliebt (Shimoyama).

[3] Vergl. auch Stockman, Ph. Journ. XIX (1888) 247: Physiologische Wirkung der Campherarten und des Menthols.

[4] Flückiger, Ph. Chemie II (1888) 454. — Kachler, Annalen 197 (1879) 99. — Wallach, Annalen 230 (1885) 225.

indischen Halbinseln verbreitet. Der daraus sublimierte Ngai-Campher dient in China medicinisch und wird auch feinen Sorten der Tusche zugesetzt. Wie der Dryobalanops-Campher, krystallisiert auch derjenige der Blumea im regulären System; letzterer riecht wie das Borneol, aber kräftiger, namentlich wenn man die alcoholischen Lösungen in der Hand verdunsten lässt. Schmelzpunkt (204°) und Siedepunkt (210°) des Ngai-Camphers entfernen sich schon von den entsprechenden Zahlen des Borneols und die Auflösung des ersteren dreht die Polarisationsebene nach links. Durch kurze Erwärmung mit Salpetersäure wird der Ngai-Campher in einen gleichfalls linksdrehenden Campher $C^{10}H^{16}O$ übergeführt, welcher dem hexagonalen System angehört. Dryobalanops-Campher liefert bei gleicher Behandlung, wie oben erwähnt, gemeinen Campher; der von dem Blumea-Borneol (Ngai) abstammende Campher ist identisch mit dem von Chautard 1863 durch Abkühlung des Öles von Chrysanthemum Parthenium erhaltenen Campher[1]. Der Ngai-Campher ist teurer als der gewöhnliche Campher, aber billiger als derjenige von Dryobalanops; nach Europa kommt der Ngai-Campher ebenso wenig wie der Borneo-Campher.

Geschichte[2]. — Da das zur Verarbeitung sehr geeignete Holz des Campherbaumes von den Chinesen schon im VI. Jahrhundert unserer Zeitrechnung und ohne Zweifel noch früher gebraucht wurde, so konnte der Campher selbst der Aufmerksamkeit jenes Volkes wohl nicht entgehen. Doch haben mir bezügliche Nachforschungen bei Kennern der alten chinesischen Literatur kein bezügliches Ergebnis geliefert. Die Bezeichnung des Camphers scheint auf die Sanskritsprache zurückzuweisen, in welcher Karpura weiss bedeutet. Ob vielmehr das canaresische Wort Kappu, eine Höhlung, verborgene Röhre bedeutend[3], damit in Verbindung zu bringen ist, mag dahin gestellt bleiben. Freilich ist auch in der altindischen Litteratur der Campher nicht nachzuweisen und ebenso wenig waren die Griechen und Römer der klassischen Zeit damit bekannt.

Die früheste Erwähnung des Camphers, die sich auf einen annähernd bestimmten Zeitpunkt beziehen lässt, findet sich in den Gedichten des Fürsten Imru-l-Kais aus der Kindah-Dynastie, welcher im Anfange des VI. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung in Hadramaut in Südarabien lebte[4].

---

[1] Über den Blumea-Campher vergl. weiter Pharmacographia 518; Hanbury, Science Papers 393; Plowman, Ph. Journ. IV (1874) 710; Flückiger ibid. IV. 829 und Buchner's Repert. für Pharm. XXIII (1874) 325.

[2] Ich habe die Geschichte des Camphers weiter verfolgt in einem Aufsatze in der Schweizerischen Wochenschrift für Pharmacie 1867. 301, 317, abgedruckt in Buchner's Repert. für Pharm. XVII (1868) 28. Berichtigungen finden sich in der Pharmacographia, auch in Heyd's Kapitel über den gleichen Gegenstand in dessen Levantehandel im Mittelalter II. 604—608, sowie in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches.

[3] Briefliche Mitteilungen von Prof. R. Roth in Tübingen 1872.

[4] In der handschriftlichen Beschreibung Arabiens von Ibn Hagik al Hamdany, S. 170 des Exemplars in Aden, nach mündlicher Mitteilung von Prof. Sprenger. — Der Campher muss bei den Arabern sehr frühe in hohem Ansehen

Um dieselbe Zeit gab Aëtios aus Amid in Mesopotamien, dem heutigen Diarbekr, Recepte, worin Campher (Caphura) genannt wird, doch in einer Weise, welche erkennen lässt, dass er keine gemeine Droge war[1]. In der That finden wir Campher neben Moschus, Ambra, Sandelholz unter den Kostbarkeiten genannt, welche im Jahre 636 der Sassaniden-Palast des Königs Chosroës II. zu Madain am Tigris den plündernden Truppen des Chalifen Omar darbot[2]. Im VII. und X. Jahrhundert wird Campher erwähnt als eines Geschenkes, womit indische (wohl meist hinterindische) Fürsten die Herrscher Chinas ehrten[3] und in dem Reiseberichte des buddhistischen Pilgers Hiouenthsang, welcher zwischen 629 und 645 Mo-lo-kin-tchà, d. h. Malabar, besuchte, ist von einer Gewinnung des Camphers die Rede, die jedoch unklar gehalten ist[4]. Dagegen bleibt nach den Angaben von Ishak-ben-Amran[5], Ibn Khordhadbah[6] und andern Arabern des IX. Jahrhunderts kein Zweifel darüber, dass der Campher aus den Sundainseln, besonders aus dem Lande Feisur stamme. Er nahm eine merkwürdige Stelle ein unter den Schätzen des im XI. Jahrhundert in Kairo gestürzten Chalifen Mostanser. Die arabischen Geschichtsschreiber[7] zählen neben Sandelholz, Aloëholz, Ebenholz, Bernstein, Moschus auch Porzellankrüge von allen Farben auf, welche mit Campher aus „Kaïsur“ gefüllt waren, ferner Hunderte von meist melonenartigen Figuren aus Campher. Eine solche Melone, 70 Mithkal schwer, befand sich in einem goldenen, mit Edelsteinen besetzten Geflecht, eine andere von 3000 Mithkal war in einem goldenen Kästchen eingeschlossen, eine dritte Melone aus Campher wog 16 000 Mithkal (1 Mithkal = 4·794 g). Marco Polo[8] erwähnt als besten Campher denjenigen aus Lambry und Kansur oder Fansur auf Sumatra, welcher mit Gold aufgewogen werde.

---

gestanden haben, da der Koran (Übersetzung von Kasimirsky, Sure 76, v. 5, 6) einer Campherquelle im Paradies gedenkt, um die Getränke der Seligen zu kühlen und zu würzen.

[1] Aetii . . . tetrabibl. Ed. Froben. Basil 1542, S. 926: eine Salbe erhält einen Zusatz von Campher „si caphurae copia fuerit“.

[2] Weil, Geschichte der Chalifen. Mannheim 1846. 75.

[3] Käuffer, Geschichte von Ostasien II (1859) 491; Pharmacographia 511; Masudi, les Prairies d'or I (Paris 1861) 200.

[4] Stanislas Julien. Mémoires sur les contrées occidentales, traduits du sanscrit en chinois en l'an 648 par Hiouen-thsang II (Paris 1858) 123. — S. Beal, Si-yu-ki, Buddhist records of the western world, translated from the chinese of Hjuen Tsiang. London 1884.

[5] Dulaurier, Journal asiatique VIII (1846) 218.

[6] Journ. asiat. V (1865) 287, 291, 512. — S. 294 dieses Journals wird ein Land „Sila“ genannt, aus welchem Campher, ausserdem auch Galanga (s. d.) ausgeführt werde. Da letztere nur aus Hainan und der benachbarten südchinesischen Landschaft bekannt ist, so mag der Campher an dieser Stelle wohl als gewöhnlicher Campher gedeutet werden, denn in jenen Gegenden fehlt Dryobalanops.

[7] Quatremère, Mémoires géographiques et historiques sur l'Égypte II (1811) 366—375.

[8] Ausgabe von Pauthier II. 577: „Et croist en ce royaume de Fansur le meilleur camfre du monde . . . . Et est si fin que il se vent à pois d'or fin.“

Dennoch war Campher im Arzneischatze der arabischen Medicin des IX. Jahrhunderts zu finden (s. unten. S. 162. Note 7. die Trochisci von Mesue) und wurde auch im XI. Jahrhundert in Italien[1], im XII. Jahrhundert in Deutschland z. B. in den Schriften der heiligen Hildegard[2], sogar vielleicht nur wenig später in Wales von den Meddygon Myddfai (s. d. im Anhange) genannt.

Das Land Kaïsur, richtiger Feisur, ist im nördlichen Teile der Westküste von Sumatra zu suchen, ungefähr dem jetzigen Baros entsprechend. Dort wächst jedoch Dryobalanops aromatica. Auch Herendj oder Kleinchina, vermutlich Borneo, wird von Ishak-ben-Amran als Heimat des Camphers genannt[3].

Bei dem Mangel älterer Nachrichten über den Campher von Formosa, China und Japan, ist anzunehmen, dass der zuerst gekannte, wenigstens der zuerst nach Europa gelangte Campher das Produkt der Dryobalanops gewesen sei. Dass er sehr teuer war, geht aus den Andeutungen von Aëtios (oben, S. 160) und Marco Polo hervor[4]; darin muss auch der Grund für die spätere grosse Verbreitung des reichlicher vorhandenen Camphers von Cinnamomum Camphora erblickt werden. Wann und woher dieser zuerst nach Europa kam, ist nicht ermittelt, doch muss man auf das Festland Chinas raten, dessen Verkehr mit Formosa 1403 begonnen zu haben scheint.[5] Von europäischer Seite war er erst durch die im Jahre 1634 von den Holländern dort gegründete Festung Zelandia eröffnet worden. Diese fiel aber 1662 in die Hände der zahlreich aus Fokien nach Formosa geflüchteten Chinesen, welche vielleicht die Gewinnung des Camphers auf der Insel eingeführt haben[6]?

Dass es Campher auf dem Festlande Chinas gebe, wussten die Araber, z. B. Avicenna[7], wie auch Marco Polo[8], welcher von Campher bei Fuguy (Fu-tscheu) und Zayton (Thsinan-tshou), gegenüber Formosa spricht.

---

[1] Archiv 224 (1886) 627.

[2] Migne's Ausgabe 1145.

[3] Dulaurier l. c. 218.

[4] Masudi, Prairies d'or I. 367 zählt als die 5 hauptsächlichsten Wohlgerüche auf: Moschus, Campher, Aloëholz, Ambra und Safran. — Die vier ersten Substanzen wurden auch aufgeführt unter den von einem persischen (?) Minister („Dour-er-Raçibi") bei seinem Tode im Jahre 301 der Hedschra, ungefähr 923 nach Chr., ausser barem Gelde hinterlassenen Schätzen. Barbier de Meynard, Dictionn. de la Perse (Yakout) Paris 1861. 240.

[5] Wells Williams, angeführt in Proceedings of the R. Geogr. Soc. VII (1885) S. 2.

[6] Hierüber findet sich nichts in Ritter's Erdkunde von Asien III (1834) 858—881 und den von ihm genannten Quellen. Noch 1787 gab Murray, Apparatus medicaminum IV. 457 an, dass Japan allein Campher in den Handel bringe.

[7] Dulaurier, Journ. asiat. IV. 8, 216. — Jo. Serapionis de simplicibus medicinis. Ed. Otho Brunfels, Argentorati 1531, S. 228, cap. 334: ... „Kaphor, id est camphora in montibus Indiae et Sim." Letzteres vermutlich China; vergl. weiter cap. 344.

[8] Heyd l. c. II. 605.

Der um das Jahr 1516 von Barbosa[1] für „Camphora grossa in pani" angegebene Marktpreis in Calicut ist so niedrig, wie derjenige der Cassia fistula und der Zeduaria, niedriger als der Preis der Tamarinden. Unmöglich kann diese Sorte daher eine andere als gemeiner Campher gewesen sein, während der hundertmal teurere Campher für den medicinischen Gebrauch (zum Essen: „per mangiar e per gli occhi") und zum Salben der Götzenbilder recht wohl Dryobalanops-Campher gewesen sein mag.

Zu Garcia da Orta's Zeit und ohne Zweifel schon viel früher wurde nur noch der gewöhnliche Campher nach Europa ausgeführt, der viel teurere sumatranische aber von den Ostasiaten zum Einbalsamieren und anderen religiösen Ceremonien, sowie zum Betelkauen genommen[2]. Noch heute verfahren die z. B. in Singapore ansässigen Chinesen so und senden die Leichen der Angehörigen in die Heimat[3]. Ausser dem Borneo-Campher dienen in China nach Neuhof[4] zum Einbalsamieren Arecanuss (siehe diese), Kalk, Aloëholz (siehe bei Aloë), Moschus, Lycium (Extrakt indischer Berberisarten). Noch mehr als Garcia machte Kämpfer auf die Unterschiede des Camphers vom Archipelagus und des gewönlichen Camphers aufmerksam. Letzterer berichtet[5], dass die (seit 1641) in Japan zugelassenen Holländer dort Baros-Campher aus Borneo und Sumatra einführten, anderseits aber japanischen Campher, jährlich bisweilen mehr als 12000 Pfund, in Fässern ausführten.

Die Raffinerie des Camphers, ursprünglich ein Geschäft der Venezianer, wurde alsbald auch in Amsterdam nach einem lange geheim gebliebenen Verfahren betrieben. Zu Pomet's Zeit musste man den nach Frankreich gelangenden Rohcampher zu diesem Zwecke nach Holland senden[6].

Campher blieb auch nach dem Mittelalter lange ein teurer Stoff, doch werden wohl noch andere Gründe dessen allgemeineren Gebrauch verzögert haben; er kommt z. B. in dem Dispensatorium von Valerius Cordus[7] nur in sehr wenigen Recepten vor. Nach amtlicher Schätzung

---

[1] Flückiger, Documente S. 15.

[2] Colloquio XII, De duas maneiras de canfora e das carambolas. Varnhagen's Ausgabe S. 41—46.

[3] New Remedies, New York 1881. 331.

[4] Gesantschaft etc. Amsterdam 1666. 333.

[5] Amoenitates 772: Scheuchzer's Übersetzung „History of Japan" I. 353, 370; Dohm's deutsche Bearbeitung (s. Anhang: Kämpfer) II. 100, 118. — In den Amoenitates erwähnt Kämpfer: „Camphoram quoque in destillatione Schoenanthi Persici ac Arabici copiosam obtinui, in fundo olei subsidentem." — Niemand hat seither diese Substanz gesehen.

[6] O. Tachenius, Hippocrates chimicus 1668. 183. — Pomet, Hist. générale des Drogues 1694. Livre VII. 246. — Neumann, Lectiones chymicae. Berlin 1727. 108, besuchte in Amsterdam die grösste „Campher-Rafinerey", von über 50 Öfen. Das damalige Verfahren findet sich beschrieben in Murray, Apparatus medicaminum IV (1787) 460—466, auch im Commerc. litt. Norimberg. hebdomad. XXXIX (1741) und in Act. phys.-med. Acad. nat. curios. VIII (1748) 1.

[7] Pariser Ausgabe I. 337: Trochisci Diarhodon und 345: Tr. de Camphora Mesuae, S. 402 Oleum caphuratum.

wurde 1542 in Frankreich das Pfund Campher auf 4 Livres tournois gewertet. Opium und Benzoë nur auf 20 Sols, Rhabarber allerdings 12 Livres 10 Sols und Moschus 100 Livres[1]. Die Apothekentaxe von Ulm[2] von 1596 führte Rhabarber mit 3 Gulden 36 Kreuzer auf, Cubeben mit 3.12, Zimt mit 2.24, Aloëholz mit 16, Aloë mit 1.36, Opium mit 3.12, Campher mit 4 Gulden.

In der Frankfurter Taxe von 1710 steht 1 Loth Campher mit 8 Kreuzern ausgeworfen, Benzoë mit 6, Gummi arabicum mit 1 Kreuzer, Gutti mit 12, Opium mit 16, Cassia lignea 6, Catechu mit 12 Kreuzern.

Im Jahr 1808 auf 1809, während der Continentalsperre Napoleon's, berechnete das Haus Jobst in Stuttgart das Pfund Campher mit $12^1/_2$ Gulden.

Der Campherbaum, von welchem lebende Exemplare schon 1676 nach Holland gebracht worden waren, blühte und fructificierte 1749 im Gewächshause des botanischen Gartens zu Berlin, was nicht geringes Aufsehen erregte, da letzteres in Europa früher nicht erreicht worden war[3].

Oleum Cajuput. — Cajeputöl.

Abstammung. — Das ätherische Öl von Melaleuca Leucadendron L., einem über 15 m hohen, durch Hinterindien, den Archipelagus, Nordaustralien, Queensland und New South Wales sehr stark verbreiteten Baume mit spitz lanzettlichen, fast parallel zur Axe gedrehten Blättern. Den weissen Blütenähren am Ende der schlanken, oft zierlich herabhängenden Zweige und der dicken, oben weisslichen, zu unterst am Stamme schwarzen Borke verdanken die Bäume ihr hübsches Aussehen und hierauf beziehen sich auch sowol das malaische kaju, weiss, und putie, Holz, als das griechische μέλας, schwarz, λευκός, glänzend weiss. Melaleuca Leucadendron nimmt in den verschiedenen Gegenden ihres grossen Verbreitungsbezirkes ein manigfaltiges Aussehen an[4], indem namentlich Form und Grösse der Blätter sehr schwankt und die bald

[1] Documente 17, 21. — 1 Livre ungefähr 80 Pfennige.

[2] Reichard, Beiträge zur Geschichte der Apotheken, unter Berücksichtigung der Apoth. zu Ulm. Ulm 1825. 208.

[3] J. E. Gleditsch. Notices relatives à l'histoire naturelle du Camphrier hors de sa patrie et principalement dans le Nord de l'Allemagne. Nouveaux mémoires de l'acad. royale, Année 1784. Berlin 1786. 79—94 mit Abbildung.

Fernere Nachrichten über Campherbäume, welche 1724 in Leipzig und 1757 in Dresden kultiviert wurden, in „Sammlung von Natur- und Medicin-, Kunst- und Litteratur-Geschichten". Leipzig und Budissin 1727. 88 und „Hamburgisches Magazin" XVIII (1757, I. Stück) 89—98.

[4] Bentham, Flora Australiensis III (1866) 43, wo nicht weniger als 97 Arten Melaleuca beschrieben sind. — Auf Neu-Caledonia hatte schon Forster, der Begleiter Cook's auf der zweiten Weltumsegelung (1772—1775), „Melaleuca angustifolia" getroffen. Sie ist, unter dem Namen Niaouli oder M. viridiflora, der gemeinste Baum jener Insel, vermutlich gleichfalls eine Spielart der M. Leucadendron. Sein (blass gelbliches) Öl (Journ. de Pharm. IV. 1866, S. 176. 370) scheint mit dem Cajuputöl übereinzustimmen.

sehr dicht gedrängten, bald stark verlängerten und unterbrochenen Blütenähren entweder kahl oder mehr oder weniger, mitunter ganz wollig behaart sind. Die Farbe der sehr zahlreichen, am Grunde in 5 Bündel vereinigten Staubfäden wechselt von weiss oder gelbgrün bis zu purpur.

Im Gewebe der Blätter aller dieser Abarten, so gut wie in dem der Mehrzahl der übrigen Myrtaceen, finden sich zahlreiche ansehnliche Ölräume[1], jedoch wird zur Destillation des Öles nur jene Form des Cajuputbaumes benutzt, welche 1813 von J. E. Smith als Melaleuca minor unterschieden und von Lesson[2] 1823 auf Buru getroffen worden ist. Auf dieser kleinen Insel (Boeroe holländisch, Bouro bei den Engländern), zwischen Celebes und Ceram, in 126 bis 127° östl. Länge und 3 bis 4° südl. Breite, wächst jene Melaleuca z. B. reichlich in der Umgebung der Kajeli-Bai im Nordosten, wie auch auf Celebes und andern Nachbarinseln.

Darstellung. — Labillardière, welcher 1792 Buru mit der berühmten Expedition von d'Entrecasteaux zur Auffindung von La Pérouse besuchte, erwähnte, dass dort Cajuputblätter in einfachster Weise mit Wasser destilliert werden, was weiterhin durch Lesson und Bickmore[3] bestätigt worden ist. Die Eingeborenen bedienen sich kupferner Blasen, welche vermutlich mit einem ebenfalls kupfernen Kühlrohr versehen sind; die grösste Menge Öl wird jetzt aus Mangkassar, im Süden von Celebes, ausgeführt.

Eigenschaften. — Durch die Berührung mit Kupfer nimmt das Öl grüne Farbe an; für sich ist es gelblich, bräunlich oder farblos. Ich besitze eine solche authentische Probe von Zollinger (1857) aus Ambon.

Das Cajuputöl riecht eigentümlich, an Campher, Rosmarin und Minze erinnernd, nicht eben unangenehm und schmeckt aromatisch bitterlich; sp. G. bei 15° = 0·922 bis 0·929.

Der Kupfergehalt des Cajuputöls beträgt nur wenige Tausendstel[4]; ein Tropfen verdünnter Salzsäure genügt, um die grüne Farbe aufzuheben. Wird alsdann Weingeist und Blutlaugensalzlösung zugegeben, so entsteht ein sehr unbedeutender, sich langsam absetzender Niederschlag von rotem Ferrocyankupfer. Will man das Metall in anderer Art nachweisen, so schüttelt man das Öl wiederholt mit Wasser durch, welches einige Tröpfchen Salzsäure enthält. Die höchst verdünnte Chlorkupferlösung ist farblos, wie überhaupt die Farbe anorganischer Kupferverbindungen weniger intensiv zu sein pflegt, als diejenige der Kupfersalze organischer Säuren.

---

[1] Abbildungen: Leblois, Ann. des Sciences nat. Bot. VI (1887), Taf. 8, Fig. 14, 15. — Tschirch I. 319. — Vergl. auch Caryophylli.

[2] Expedition Duperrey's auf der Coquille, 1822—1825. Auszug im Archiv XXVIII (1829) 107.

[3] Travels in the East Indian Archipelago. London 1868, 282.

[4] Guibourt, Histoire des Drogues simples III (1869) 279 erhielt aus 500 g Cajuputöl 0·137 g Kupferoxyd.

Um Spuren von letzteren wird es sich hier handeln, obwol das Cajuputöl Lakmuspapier nicht oder doch nur schwach rötet. Die wässerige Lösung gibt in einer Platinschale, in welche man etwas Zink schabt, einen schwarzen Fleck von metallischem Kupfer, der schon beim Reiben Kupferfarbe annimmt. Befeuchtet man den Fleck mit Bromwasser, so verschwindet er und wird nach völligem Austrocknen auf dem Wasserbade wieder als schwarzes Kupferbromid sichtbar; eine Spur concentrierter Schwefelsäure, die man dazu fliessen lässt, wirkt zunächst nicht auflösend.

Es ist wahrscheinlich deshalb Gebrauch geworden, das Cajuputöl grün gefärbt in den Handel zu bringen, weil es bisweilen (vielleicht bei rascher Destillation frischer Blätter?) doch auch ohne kupferhaltig zu sein, grünlich übergeht. Diese natürliche Färbung erwies sich wenig haltbar, so dass sich vermutlich ganz ungesucht der Gebrauch einstellte, das Kupfer daran Teil nehmen zu lassen. Man kann auch z. B. Terpenthinöl durch Berührung mit Kupfer schön grün färben, aber das Öl entfärbt sich, sehr im Gegensatze zum Cajuputöle, bald wieder. Dass letzteres grün gefärbt erhalten werde, aber bei der Rectification farblos übergehe, hat schon Lesson hervorgehoben.

Angesichts der so äusserst geringen Menge Kupfer, welche das Cajuputöl enthält, ist dessen Rectification zu pharmaceutischen Zwecken nutzlos.

Bestandteile. — Vorwiegend Cineol $C^{10}H^{18}O$, eine bei 176° siedende linksdrehende Verbindung, deren schön krystallisierende Verbindung $(C^{10}H^{18}O)^2HJ$ man aus dem Cajuputöle leicht erhalten kann[1].

Der zweite Bestandteil des Cajuputöles ist ein linksdrehendes Terpen, aus welchem sich Terpinhydrat $C^{10}H^{16} + 3OH^2$ sowie auch die ungefärbten Verbindungen $C^{10}H^{16}(HCl)^2$ und $C^{10}H^{16}Br^4$ krystallisiert darstellen lassen[2]; benetzt man die Wände eines Reagierrohres mit wenig Öl und lässt Bromdampf zutreten, so bilden sich sogleich Krystalle der Bromverbindung, welche aber sehr rasch wieder verschwinden und eine dunkelgrüne Flüssigkeit liefern.

Mit dem Cajuputöle stimmt in betreff des Geruches das Öl der Eucalyptus oleosa *F. Müller* sehr nahe überein. Die chemischen Eigenschaften des letzteren, sowie der Öle von Melaleuca ericaefolia *Smith* und M. linariaefolia *Sm.* sind die gleichen wie die des Cajuputöles. Alle diese Öle drehen die Polarisationsebene nach rechts, während das Cajuputöl links dreht[3].

Geschichte. — Nach Rumphius[4], der gegen Ende des XVII. und

---

[1] Wallach, Annalen 225 (1884) 317; Flückiger, Ph. Chemie II (1888) 392, 415. — Voiry, Journ. de Ph. 18 (1888) 151, welcher das Cineol des Cajuputöles als Terpilenol bezeichnet, hat es bei —15° zur Krystallisation gebracht.

[2] Flückiger l. c. 385, 397. — Vergl. auch Schmidl, Jahresb. 1861. 198 (wo Schmidt statt Schmidl). — Jahresb. der Chemie 1860. 480.

[3] Gladstone, Jahresb. der Chemie 1872. 815.

[4] Herbarium Amboinense II (1741) cap. 26.

Anfangs des XVIII. Jahrhunderts auf Amboina, östlich von Buru, lebte, waren die Malaien und Javaner längst mit dem aromatischen Öle des Cajuputbaumes bekannt. Sie erwärmten fettes Öl mit dessen Zweigen, brachten es ferner mit Benzoërauch in Berührung und salbten ihr Haar mit diesem wohlriechenden Präparate. Rumphius fand auch das damals, wie es scheint, nur in kleinen Mengen aus Cajuputblättern destillierte Öl als schweisstreibendes Mittel im Gebrauche.

J. M. Lochner[1], kaiserlicher Arzt in Nürnberg, kannte das Öl bereits 1717. Um diese Zeit verkaufte ein aus Ostindien zurückgekehrter Schiffswundarzt Cajuputöl an den strebsamen Apotheker Johann Heinrich Linck in Leipzig[2]. 1726 wurde es auch in anderen deutschen Apotheken gehalten[3] und reichlicher z. B. in Amsterdam eingeführt[4]. Dennoch zählte es Abraham Vater noch 1726 als Seltenheit auf[5]. In Deutschland hiess es auch wohl Oleum Wittnebianum[6]. In England machte das Cajuputöl sehr vorübergehend einiges Aufsehen, als es 1831 gegen Cholera gerühmt wurde[7].

Oleum Rosae. — Rosenöl.

Vorkommen. — Der Geruch der Rosen beruht auf ätherischem Öle, welches seinen Sitz hauptsächlich in den Blumenblättern hat; bei der Destillation gesellt sich dem Öle ein krystallisierbarer Kohlenwasserstoff bei. Die übrigen Blattorgane sind bei manchen Rosen ebenfalls wohlriechend und anderseits gibt es auch geruchlose Rosen.

In den Blumenblättern, auch in den Staubfäden und Griffeln, ist das Öl, wie Blondel[8] wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht hat, in den Zellen der Oberhaut, in den Blumenblättern sowohl oberseits als unter-

[1] Acad. Nat. Curiosor. Ephemerid. Cent. V. VI (Nürnberg 1717) 157.

[2] Sammlung von Natur und Medicin, wie auch . . . Kunst- und Litteratur-Geschichten. Leipzig und Budissin 1719. 257.

[3] Documente 88, 90.

[4] Schendus van der Beck, De Indiae rarioribus, Act. Nat. Curiosor. I, Appendix (1725) 123.

[5] In dem bei Styrax liquidus, S. 35, Note 9 genannten Katalog.

[6] Engel Hartwich Wittneben aus Wolfenbüttel. J. C. Götz, Commercium litterarium, Norimbergae 1731, S. 3, hatte ihm die Entdeckung des Cajuputöles zugeschrieben, wurde aber berichtigt in einer zu Wolfenbüttel 1751 gedruckten Gratulationsschrift: „Dissertatio epistolaris, qua de Oleo Wittnebiano seu Kaiuput, eiusque saluberrimis effectibus exponit" etc. Der Verfasser ist nach Haller, Bibl. bot. II (1772) 412 und Murray, Apparatus medicaminum III. 321, D. Martini. Diesem wurde von Verwandten Wittneben's in Wolfenbüttel bestätigt, dass letzterer in Batavia mit dem Cajuputöle bekannt geworden war. — Die ältere Litteratur über Cajuputöl vollständiger in Murray III (1784) 319—332.

[7] Pereira, Materia medica II. Part. 2 (1857) 229.

[8] Les produits odorants des Rosiers. Paris, Doin, 1889. 163 S. 1 Tafel. — Zur Nachweisung des Öles in den Blumenblättern bedient sich Blondel der Osmiumsäure, gelöst in 200 Teilen Wasser. — Auszug: Christoff, Die Rosenindustrie in Bulgarien. Kazanlik 1889. 49 S., mit (ungenügender) Karte.

seits enthalten, aber freilich nicht in genügender Menge, um darin Tropfen erkennen zu können.

Rosenöl wird dargestellt in jenem Bezirke Bulgariens, welcher zwischen dem Balkan, der obern Maritza und der bei Adrianopel in diese mündenden Tundscha gelegen ist. Die in diesen Gegenden gezogene Rose ist weder durch Schönheit, noch durch besonders kräftigen Geruch auffallend. Nach Baur[1] wird der Strauch über 6 Fuss hoch und ist mit teils wagerechten, teils zurückgekrümmten Stacheln bewaffnet. Die ansehnlichen, halbgefüllten Blüten sind hellrot; ausnahmsweise nur weissgefärbte werden für arm an Öl gehalten und ungern gesehen. Die lanzettlichen Blätter des schlanken, blaugrün bereiften Kelches sind am Rande drüsig, innen weiss behaart. Die Blüten dieses Rosenstrauches stehen wohl, von struppig stacheligen Stielen getragen, zu mehreren an einem Zweige, bilden aber doch nicht einen reichen Blütenstrauss.

Die genannte Rose ist schon durch Baur, später auch durch das Haus Schimmel & Co. in Leipzig nach Deutschland verpflanzt worden. Nach Christ's Mitteilungen (Oktober 1888) stimmt sie mit Rosa damascena *Müller*, z. B. mit dem in Belgien unter diesem Namen cultivierten Strauche, überein. Wildwachsend ist R. damascena nicht nachzuweisen, sondern als eine ältere, in den europäischen Gärten fast ganz verdrängte Kulturform zu betrachten, welche zu den Bastarden der Rosa gallica L gehört, auch von R. centifolia nur wenig abweicht. (Siehe Flores Rosae.) Der R. turbinata *Aiton* ist die Rose vom Balkan ebenfalls sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch Kahlheit und reichlicher mit Drüsen besetzte Blätter und Blattstiele. Rosa moschata *Miller* darf nach Christ hier nicht in Betracht kommen; diese indische Art ist mit sehr langen, kletternden, reichblütigen Zweigen versehen, deren kleine, weissliche Blumen auch in betreff des Geruches ganz von der Rose des Balkans abweichen.

Die Rosenkultur wird in dem ganzen genannten Gebiete südlich vom Balkan in den Distrikten Cirpan (Tschirpan), Karadscha-Dagh, Giopca, Kojim-Tepe, Eski-Saara, Teni-Saara, Pasardik, in mehr als 120 Dörfern betrieben. Mittelpunkt dieser Industrie ist die bedeutende Handelsstadt Kazanlik[2], am südlichen Ausgange des Schipkapasses, in der ihrer Schönheit wegen berühmten „Tekne" (Ebene) im Thale der obern Tundscha, 339 m über Meer. Am Nordabhange des Grossen Balkan wird nur in Travna auch noch Rosenöl destilliert[3].

---

[1] Neues Jahrbuch der Pharm. XXVII (Speier 1867) 1—20. Auszug im Jahresb. 1867, 350—360. — Auch Blondel, l. c. 119 schildert die Rose von Kazanlik.

[2] So bei Kanitz, Donau-Bulgarien, Leipzig 1877—1879, z. B. II. 103—111, während andere diesen Namen in manigfach abweichender Weise schreiben. — Über die Lage der „Tekne von Kazanlik" und einiger der obengenannten Distrikte vergl. Kiepert's Karte des Sandjak Filibe (Philippopolis) in Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin XI (1876) Taf. II.

[3] Kanitz II. 123, mit hübschem Bilde.

Darstellung. — Die Rosensträucher werden in jenen Bezirken in Gärten heckenförmig gezogen und selten gedüngt; nach 5 Jahren ist ein Strauch in vollem Ertrage und blüht dann während ungefähr 10 Jahren reichlich. In den drei ersten Wochen des Mai, seltener schon im April, sammelt man die Rosen mit den Kelchen jeweilen vor Sonnenaufgang, soweit sie eben im Begriffe sind aufzublühen und breitet die nicht sogleich in Arbeit genommenen im Keller aus, wobei jedoch immer die ganze Menge am gleichen Tage destilliert werden muss[1]. Zu dieser Arbeit dienen einfache oder doppelte Öfen aus Backsteinen, welche die kupferne, verzinnte Blase (Cambik) mit Helm aufnehmen[2]. Von letzterem geht ein gerades, zinnernes Kühlrohr durch ein Kühlfass zu einer langhalsigen Flasche von $4^1/_2$ Oken Inhalt (1 Oke oder occha = $1^1/_4$ Liter). Um genügendes Wasser zur Kühlung zu haben, errichtet man den Ofen in der Nähe von Quellen oder Brunnen; die grösste „Fabrika" von Rosenöl in Kazanlik selbst besitzt nur 7 Öfen mit je 2 Blasen, die ganze Gegend vielleicht 2500 Blasen.

In jede solche gibt man ungefähr 10 Oken frischer Rosen mit der doppelten Menge Wasser und zieht 9 Oken ab, worauf die Rosen weggeworfen werden; das rückständige Wasser hingegen dient zu einer neuen Destillation. Steht eine angemessene Menge des Produktes zur Verfügung, so vereinigt man es, destilliert von der Gesamtmenge $^1/_6$ ab und verwendet das übrige ebenfalls wieder bei der fernern Arbeit. Jenes konzentrierte Sechstel wird in den gefüllten Vorlagen zwei Tage lang bei einer jedenfalls 15° überschreitenden Temperatur gehalten; nur eine solche längere Ruhe in mässiger Wärme führt die klare Abscheidung des Öles herbei. Endlich wird es vermittelst kleiner blecherner Trichter mit feiner Öffnung[3] abgeschöpft und (nach landesüblicher Fälschung) in Cuncumas, plattgedrückten, innen verzinnten Kupferflaschen von 1 bis 10 Pfund Inhalt, früher wenigstens zunächst immer nach Konstantinopel versandt.

Das nach Beseitigung des Öles bleibende, sehr fein riechende Rosenwasser findet zu Küchenzwecken, in der Parfümerie, auch als äusserliches Heilmittel guten Absatz. Die Ausbeute an Öl wird von Baur auf 0·4 pro Mille[4] geschätzt; sie erreichte im ganzen zwischen 1867 und 1873 jährlich 400 000 bis 500 000 Meticals (1 Metical oder midkal = 4·794 g).

Es versteht sich, dass auch in andern Ländern Rosenöl erhalten werden kann, nirgends aber geschieht dieses gewerbsmässig zum Zwecke der Ausfuhr, als in jenen Gegenden südlich vom Balkan. In der Umgebung von Ghazipur am Ganges, in Lahore, Amritsar und andern Teilen Bengalens wird sehr viel Rosenwasser und auch etwas Rosenöl dargestellt,

---

[1] Vergl. auch Col. Baker, Ph. Journ. X (1879) 469.
[2] Abgebildet bei Baur, Kanitz, Blondel (126, 130).
[3] Abgebildet bei Baur.
[4] Baker, l. c., sagt, dass $34^1/_2$ Pfund (= 15640 g) Rosen $1^1/_2$ Drachmen (= 2.65 g) Öl geben, also nur 0.16 pro Mille.

aber nur im Lande selbst verbraucht[1]. Nach Brandis[2] ist die dort viel angebaute Rose R. damascena. In Medinet-Fayoum, südwestlich von Kairo, wird der ägyptische Bedarf an Rosenwasser und Rosenessig dargestellt. Ich hatte Gelegenheit, mich 1874 bei zuverlässigen Drogisten in Genua zu überzeugen, dass bisweilen geringe Mengen sehr hoch geschätzten Rosenöles aus Tunis herüberkommen. In Persien ist die früher, z. B. in Schiras[3], bedeutende Darstellung von Rosenöl, Atr i gul, sehr zurückgegangen[4]; sie wird noch im Distrikte Fûmän, südwestlich von Räsht, in Gilân betrieben. Rosenwasser, Guláb, geht in grossen Mengen nach Indien aus Meimänd, südlich von Schiras, aus Khânsâr, nordwestlich von Isfahân, aus Gamsär bei Kâshân und aus Kum[5].

In Nizza, Cannes, Grasse, werden verschiedene Rosen in grossem Masstabe destilliert und nebenbei gelegentlich sehr feines Rosenöl erhalten, eine Industrie, welche nunmehr seit 1884 auch von dem Hause Schimmel & Co. in Leipzig mit Erfolg betrieben wird; die dort angebaute Rose stammt aus Kazanlik[6]. Dagegen besass eine Probe Öl, welches gelegentlich in Mitcham bei London gesammelt wurde, wo ebenfalls viel Rosenwasser bereitet wird, einen geringen Geruch[7].

Eigenschaften. Zusammensetzung. — Rosenöl vom Balkan ist nach Baur bei 17° eine blass gelbliche Flüssigkeit von 0·87 bis 0·89 sp. G.[8]. Bei 16° bis 11° bilden sich darin Blättchen, welche die gesamte Flüssigkeit gleichmässig durchsetzen und so einschliessen, dass ein ziemlich steifer Krystallbrei entsteht. Diese Erstarrungsfähigkeit des Öles wechselt mit dem Gehalte an dem krystallisierenden Anteile, dem Stearoptēn. Hanbury fand türkisches Rosenöl schon bei 18° erstarrend und Baur hebt hervor, dass höher gelegene und weniger gut gehaltene Pflanzungen ein leichter krystallisierendes Öl geben. Indisches Öl erstarrte sogar schon bei 20°, solches aus Grasse bei 23°, in Paris erhaltenes bei 29° und Rosenöl, das in Hanbury's Laboratorium gesammelt wurde, war bei 32° von derber Butterkonsistenz. Dieses letztere Öl enthielt nicht weniger als 68 pC Stearoptēn, während ein Öl vom Balkan, das bei 18°

---

[1] Hunter, Ph. Journ. X (1879) 470. — Ferner Forbes Watson, Catalogue of the Indian department, Vienna exhibition 1873, 98.

[2] Forest Flora of north-western and central India 1874, 200. — Vergl. jedoch über die indischen Rosen Crépin, Primitiae monographiae Rosarum. Bulletin de la Société de Botanique de Belgique, Taf. XIII und XIV (1874—1875).

[3] Kämpfer, Amoenitates 374. — Niebuhr, Reisebeschreibung II (Kopenhagen 1778) 170.

[4] Brugsch, Preussische Gesandtschaft nach Persien II (1863) 181.

[5] Stolze und Andreas (siehe S. 18, Anm. 3).

[6] Archiv 222 (1884) 478 und 223 (1885) 187.

[7] Hanbury, Science Papers 172.

[8] Die üblichen betrügerischen Zusätze sowohl, als auch grosser Reichtum an Stearoptēn drücken das sp. G. herab. Dr. Bertram teilte mir aus dem Laboratorium der Herren Schimmel & Co. in Leipzig folgende Zahlen mit: Bestes türkisches Rosenöl von 1879 sp. G. 0·870 bei 22°, zweite Qualität vom gleichen Jahre 0·876, Rosenöl aus Grasse 1879, erst bei 28° flüssig, sp. G. bei 30° = 0·815.

ziemlich fest wurde, nur 7 pC Rosenstearoptēn lieferte[1]. Rosenöl aus Kasanlik, dessen Reinheit nicht zu bezweifeln war, gab mir 9·2 pC Stearoptēn, das S. 169 erwähnte Öl aus Leipzig 28·86 pC. Die Abscheidung des Stearoptēns erfolgt, wenn man 1 Teil des Öles mit 5 Teilen Chloroform verdünnt und in der Kälte mit 20 Teilen Weingeist (0·83 sp. G.) mischt. Die Krystalle schliessen grosse Mengen Flüssigkeit ein, wie ja auch darin die Erstarrungsfähigkeit des Rosenöles, selbst bei geringem Stearoptēngehalte begründet ist. Nach mehrmaligem Umkrystallisieren verliert das Stearoptēn den Rosengeruch und zuletzt riecht es in der Wärme vielmehr nach Fett und Wachs. Es schmilzt bei 32°.5 und destilliert unzersetzt bei einer Temperatur, welche nicht unter dem Siedepunkte des Quecksilbers liegt; im Retortenhalse erstarrt das Stearoptēn zu einer weichen, krystallinischen Masse. Lässt man es langsam zwischen Glastafeln erstarren, so sieht man unter dem Mikroskop sechsseitige, abgestumpfte Pyramiden; die Ungleichheit der Winkel spricht jedoch nicht dafür, dass das Stearoptēn dem hexagonalen System angehöre. Viele Krystalle sind verzerrt und erinnern an das Zeichen §; im polarisierten Lichte sind sie doppelt brechend. Sie geben, auf Löschpapier geschmolzen, einen durchsichtigen Fleck; hängt man jedoch den Papierstreifen z. B. über dem Zimmerofen auf, so verschwindet der Fleck im Laufe eines Tages.

Im Gegensatze zu den übrigen krystallisierbaren Bestandteilen ätherischer Öle ist das Rosenstearoptēn ein Kohlenwasserstoff. Es entspricht der Formel $C^{16}H^{34}$, welche verlangt 84·96 pC Kohlenstoff und 15·04 pC Wasserstoff. Stierlin erhielt 1868 unter meiner Leitung[2] 84·96 pC Kohlenstoff und 14·54 Wasserstoff. Power 1880 in meinem Laboratorium 84·55 C und 15·04 H. Der letztere fand die Dampfdichte des von mir gereinigten Stearoptēns nach V. Meyer's Methode = 7·62; für die Formel $C^{16}H^{34}$ berechnet sie sich = 7·82 ($C^{16}H^{32}$ würde 7·75 ergeben).

Von siedender Ätzlauge wird das Rosenstearoptēn nicht verändert, auch von warmer konzentrierter Schwefelsäure nur sehr langsam angegriffen; es lieferte mir bei der Oxydation mit rauchender Salpetersäure neben riechenden Fettsäuren und Oxalsäure namentlich Bernsteinsäure, also Produkte, welche bei gleicher Behandlung auch aus Fetten und Paraffin erhalten werden. Dieses Stearoptēn gehört hiernach, ganz ausnahmsweise, in die Klasse der Paraffine. Ein von Laurent[3] aus Schiefern von Autun erhaltenes, bei 33° schmelzendes Paraffin, worin er 84·60

[1] Hanbury l. c.

[2] Ph. Journ. X (1869) 147, auch Jahresb. 1868, 387. — Th. de Saussure, Annales de Ch. et de Phys. XIII (1820) 337 hatte gefunden 84.74 C und 14.88 H; Blanchet, Annalen VII (1833) 154, 85.86 und 14.46 (nach den damaligen Atomgewichten).

[3] Ann. de Chimie et de Phys. 54 (1833) 394; Auszug in Gmelin's Organ. Chemie VII, 2140.

Kohlenstoff und 14·22 Wasserstoff fand, mag mit dem Rosenparaffin wohl verglichen werden. An dieses erinnern ferner die allerdings erst bei 61° bis 71° schmelzenden, 1877 durch Gutzeit[1] aus jungen Früchten von Heracleum und Pastinaca dargestellten Kohlenwasserstoffe von der Formel C^nH^{2n}, die unten, bei Flores Chrysanthemi und Folia Jaborandi erwähnten Kohlenwasserstoffe, sowie auch das Anthemen oder Octadecēn $C^{18}H^{36}$ (Schmelzpunkt 63°, Siedepunkt über 400°), welches Naudin aus Anthemis nobilis (s. d.) gewonnen hat, sowie die von Helen Abbott und Trimble[2] untersuchten Kohlenwasserstoffe (s. bei Cortex Frangulae). Dergleichen Substanzen kommen vermutlich in manchen Wachsbedeckungen von Pflanzenteilen vor, daher z. B. auch das Bienenwachs solche aufzuweisen hat.

Träger des Geruches des Rosenöles ist der flüssige, nach Gladstone (1872) bei 216° siedende Anteil des Rosenöles, welcher schwach rechts dreht und noch nicht genau untersucht ist. Baur fand die Ablenkung des Rosenöles bei 100 mm Säulenlänge im Soleil-Ventzkeschen Polarisationsapparate = 4° rechts und ermittelte ferner, dass dieses Drehungsvermögen dem Stearoptēn abgeht. Wie der Geruch, so ist also auch diese optische Eigenschaft von dem quantitativen Verhältnisse des flüssigen zum festen Anteil des Rosenöles abhängig.

Über die ätherischen Öle anderer als der oben genannten Rosen sind wir nicht unterrichtet; Blondel (s. oben, S. 166) hat nachdrücklich auf die grossen Unterschiede im Geruche der zahlreichen Rosen aufmerksam gemacht[3]. Einen Rosengeruch bemerkt man an den Blüten der Gentiana purpurea L in den Alpen. Auch der indischen Composite Sphaeranthus indicus L (Inuloïdeae) wird Rosengeruch nachgerühmt, ebenso dem früher als Lignum rhodium beliebten Wurzelholze des canarischen Convolvulus scoparius L.

Verfälschungen. — In der Gegend von Kasanlik ist es allgemein üblich, die Ausbeute an Rosenöl durch wohlfeile Zusätze zu vermehren, so dass es nicht rein in den Handel gebracht wird. Als Zusatz dient das Öl, welches im mittlern und nördlichen Indien von dem schönen Grase Andropogon Schoenanthus L[4] unter dem Namen Rusaöl oder Ingwergrasöl (Oil of Gingergrass) gewonnen wird und einen nicht unerheblichen Posten der Ausfuhr von Bombay nach dem Roten Meer und von da nach Europa bildet. Dieses Öl, bei den Türken unter dem Namen Idris yaghi oder Enterschah bekannt, gelangt in grossen Flaschen aus

---

[1] Berichte 1888. 2881.

[2] Ebenda 2598.

[3] Vergl. hierüber Crépin, Soc. roy. de Bot. de Belgique, Comptes-rendus 1889. 64.

[4] Unter dem Namen Andropogon Calamus aromaticus *Royle*, abgebildet in Royle's Illustrations of the Botany of the Himalayan Mountains 1839, Tab. 97. — Höhnel, Abhandl. der Wiener Akad. 89 (1884. I.) 13 erläutert die Ölschläuche in den Blättern dieser Gräser.

verzinntem Kupfer durch arabische Händler, vom Roten Meer her, nach Konstantinopel und Kazanlik, heutzutage wohl ohne jene Vermittler.

Der Geruch dieses in Europa mitunter als Palmarosaöl oder gar als türkisches Geraniumöl bezeichneten Grasöles ist ganz angenehm, wird aber von den Bulgaren noch verbessert, indem man es mit Wasser und Citronensaft schüttelt, wodurch sich ein etwaiger Kupfergehalt beseitigen lässt. Das gewaschene Öl wird dann 2 bis 3 Wochen lang in flachen Schalen dem Sonnenscheine ausgesetzt, wodurch sein Geruch sich noch mehr dem des Rosenöles nähert, als dieses von Hause aus der Fall war. Dadurch, sowie auch durch blass gelbliche Farbe und Mangel an Rotationsvermögen eignet sich das gebleichte Grasöl sehr wohl zur Verfälschung des Rosenöles, sei es, dass dieses nach der eben angedeuteten Behandlung zugesetzt wird oder dass man die Rosen vor der Destillation mit dem Grasöle besprengt[1].

Es versteht sich, dass ein mit dem letztern verdünntes Rosenöl nicht mehr so leicht das Stearoptēn auskrystallisieren lässt, weshalb denn auch die Fälscher das stearoptēnreichere Öl der höher gelegenen Bezirke vorziehen; es verträgt einen ansehnlichen Zusatz, ohne dass die Erstarrungsfähigkeit unter die übliche Temperatur von 12°5 herabgedrückt wird. Stellt man an das Rosenöl, wie Baur vorschlägt, die Anforderung, dass es bei 12°.5 eine reichliche Krystallisation zeige, so wird dieses ebenso gut abhängig sein von der Menge des letztern, wie von der Menge des zugesetzten Grasöles. Es gibt kein Mittel, um das letztere nachzuweisen.

Wahrscheinlich ist dieser Zusatz ganz regelmässig vorhanden, so dass die Beurteilung des Rosenöles sich wesentlich an die Krystallisationsfähigkeit und den Geruch halten muss. In letzterer Hinsicht empfiehlt es sich, das zu prüfende Öl mit Milchzucker zu zerreiben, da der Geruch des unverdünnten Öles weniger angenehm ist.

Sollte dem Rosenöl Walrat oder Paraffin zugesetzt sein, so krystallisieren diese Substanzen in einer ziemlich auffallend verschiedenen Weise heraus, indem die Kryställchen sich deutlich ausscheiden und mehr am Grunde des Gefässes erscheinen, während das leichtere Rosenstearoptēn mit seinen Krystallen die ganze Flüssigkeit bis an die Oberfläche gleichmässig durchsetzt. Ferner schmelzen die durch wiederholtes Umkrystallisieren zu reinigenden Krystalle des Walrates bei 46° bis 54°; auch die im Handel gewöhnlich vorkommenden Paraffinsorten schmelzen erst bei diesen Temperaturen, nicht schon bei 32°.5, wie das Rosenstearoptēn. Walrat würde ferner eine nicht unbeträchtliche Verseifungszahl (s. oben, S. 98) liefern müssen; ebenso das Geraniumöl, welches dem Rosenöle zugesetzt sein könnte. Dieses letztere wird von Pelargo-

[1] Nach Polier (Asiatic researches I, 1806, S. 322) wurden in Kaschmir Rosen mit Sandelholz und Andropogongras destilliert.

nium-Arten erhalten, welche man in Algerien[1] und Südfrankreich kultiviert, besonders P. roseum *Willd*; es dreht stark links und rötet wegen der darin aufgelösten Pelargonsäure mit Weingeist befeuchtetes Lakmuspapier sehr stark, was weder bei Rosenöl, noch bei Grasöl der Fall ist.

Geschichte. — Zu allen Zeiten wurden die Rosen zur Darstellung eines Rosenöles verwendet, worunter aber vom Altertum bis zum Beginne der Neuzeit nur mit Rosen behandeltes fettes Öl zu verstehen ist. Dioscorides z. B. gibt[2] eine umständliche Vorschrift zur Übertragung des Rosengeruches an fettes Öl, und ähnliche Präparate wie dieses *ῥόδινον ἔλαιον* hatten sich bis in das vorige Jahrhundert unter dem Namen Oleum rosaceum, Oleum rosarum oder Oleum rosatum in den Pharmacopöen erhalten.

Durch Destillation lernte man allmählich Rosenwasser bereiten, was vermutlich zuerst in Persien in grossem Massstabe geschah. Wie bedeutend namentlich in Südpersien die Darstellung des Rosenwassers betrieben wurde, mag z. B. aus der Angabe Ibn Khaldun's geschlossen werden, wonach die Provinz Farsistan unter der Herrschaft des Chalifen Mamoun, in den Jahren 810 bis 817 unserer Zeitrechnung, jährlich 30000 Flaschen Rosenwasser als Tribut an den Staatsschatz in Bagdad abzuliefern hatte[3].

Masudi, welcher die Rose unter den 25 hauptsächlichsten Aromata aufzählt[4], gedenkt auch des Rosenwassers und Istakhri berichtet[5], dass in ganz Farsistan viel Rosenwasser dargestellt werde, welches als Arznei nach China, Indien, Yemen, Ägypten, Andalus (Spanien) und Magreb (Nordwestafrika) gehe; die grössten Fabriken seien in Dschur (Firuzabad, zwischen Schiras und dem Meer).

Durch die Araber wurde ohne Zweifel die Darstellung des Rosenwassers nach Westen verbreitet; in jenem merkwürdigen Documente arabischer Kultur in Spanien, dem Kalender Harib's aus dem Jahre 961, wird zum Monat April die Bereitung des Wassers, der Conserven, des Syrups und des Öles aus den Rosen angeführt[6]. Eine ähnliche Schrift

---

[1] Im Trappistenkloster Staoueli, in Bufarik, aux grands Chéragas in der Provinz Algier; vergl. meine „Pharmacognostische Umschau auf der Pariser Ausstellung von 1878", Archiv 214 (1879) Abschnitt 18, Algerien.

[2] I. 56, Kühn's Ausgabe. — Plinius, XV. 7, erwähnt bei Gelegenheit des Oleum rhodinum e rosis auch eines ähnlichen Öles „e junco quod est rosaceo (oleo) simillimum". — Beinahe möchte man hier an Andropogon denken.

[3] Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque impériale XIX (1862) 364. — Nach Kämpfer's Abbildung (e, Amoenitates S. 377) scheinen die Rosenwasserflaschen, wenigstens zu seiner Zeit, nicht eben sehr gross gewesen zu sein.

[4] Prairies d'or I. 367 und IV. 78.

[5] Buch der Länder S. 73. — Dass die Araber in China während der Sung-Dynastie (960—1380) Rosenwasser einführten, ist von Bretschneider aus chinesischen Quellen bestätigt worden in der Schrift: On the knowledge possessed by the ancient Chinese of the Arabs and Arabian Colonies etc. London 1871.

[6] Dureau de la Malle, Climatologie comparée de l'Italie et de l'Andalousie Paris 1849, S. 65, Calendrier rural etc. d'Harib. — Dozy, le Calendrier de Cordoue de l'année 961. Leyde 1873.

aus der zweiten Hälfte des XII. Jahrhunderts[1] wiederholt Harib's Angaben über Rosen und Rosenwasser, gleichfalls jedoch ohne des ätherischen Öles zu gedenken.

Rosenwasser bildete während des Mittelalters einen nicht unerheblichen Artikel des orientalischen Handels, der auch im Abendlande viel verbraucht wurde. Joannes Actuarius, gegen Ende des XII. Jahrhunderts Hofarzt in Konstantinopel, verschrieb dasselbe häufig[2]. 1214 diente Rosenwasser mit Balsam, Ambra, Campher und andern Gewürzen in einem Festspiele in Treviso[3]. 1379 wurde Rosenwasser genannt in der Zolltafel des S. 10 erwähnten toscanischen Hafens Talamone wie auch 1442 bei Gelegenheit der Zölle von Florenz selbst[4], welcher Stadt der Hafen Talamone gehörte. Auch Mesopotamien nahm an dieser Industrie Teil, wenigstens war z. B. Nisibin, westlich von Tigris, zwischen Mosul und Diarbekir, im XIV. Jahrhundert des Rosenwassers wegen berühmt[5].

Nach der Blütezeit des italienischen Verkehrs mit dem Orient führten Portugiesen und Holländer aus den Häfen am persischen Meerbusen[6] und aus Aden unter andern Produkten auch Rosenwasser in nicht unerheblicher Menge nach Indien und Europa aus. Auch umgekehrt wurde Rosenwasser aus Indien nach den persischen Häfen, z. B. nach Ormuz, gebracht[7].

Kämpfer (1664) sprach mit Bewunderung von den Rosen der Gegend von Schiras, deren Produkt, das destillierte Wasser, nach dem übrigen Persien, wie nach Indien ausgeführt werde[8]. Noch gegenwärtig werden grosse Mengen Rosenwasser vom Persischen Busen her in Bombay eingeführt[9]. Im Mittelalter diente das Rosenwasser auch in Europa vielfach bei der Zubereitung von Speisen, so dass z. B. in Frankreich manche Lehnsherren eine Abgabe in Rosen bezogen, um sie zu diesem Zwecke der Destillation zu unterwerfen[10].

Es ist wohl anzunehmen, dass bei der ungeheuren Menge von Rosen, welche hiernach, besonders im Orient, von jeher verarbeitet worden sind, das Rosenöl selbst auch schon in früher Zeit bemerkt werden musste.

---

[1] Ibn-al-Awam, Livre d'agriculture, traduit par Clément-Mullet I (1864) 282, 483, 695, 714, 927.

[2] De Methodo medendi, lib. V, cap. 4: „. . . . stillatitii Rosarum liquoris libra una"; De medicamentorum compositione, Basileae 1540, S. 18, 19, 22, 31 etc.

[3] Cronica Paduana Rolandini in Pertz, Monumenta Germaniae hist. Scriptores XIX. 46.

[4] Pegolotti, Della decima e delle altre gravezze etc. IV (1766) 17 Gabelle di Firenze.

[5] Voyage d'Ibn Batoutah II (1854) 140, trad. par Defrémery.

[6] Ritter, Erdkunde von Westasien, VIII. 745, XI. 1010, Ausfuhren um das Jahr 1638.

[7] Barthema in Ramusio 168; Sommario di tutti li regni in Ramusio 326, 360, 362, 371 (Anfang des XVI. Jahrhunderts).

[8] Amoenitates 373.

[9] Pharmacographia 263.

[10] Le Grand d'Aussy, Hist. de la vie privée des Français II (1815) 250.

Merkwürdigerweise aber finden sich darüber erst nach der Mitte des XVI. Jahrhunderts bestimmte Nachrichten.

Dass sich auf dem Rosenwasser ein äusserst wohlriechendes Öl butterartig abscheidet, bemerkte Geronimo Rossi[1] in Ravenna vielleicht schon vor 1574 und Porta[2] erklärte 1604: „omnium difficillime extractionis est rosarum oleum atque in minima quantitate, sed suavissimi odoris". In deutschen Apothekentaxen aus dem Anfang des XVII. Jahrhunderts trifft man bereits Oleum Rosarum destillatum im Gegensatze zu fettem mit Rosen parfümirten Öle, Oleum rosatum; schon der hohe Preis des erstern lässt es als wirkliches ätherisches Öl erkennen[3].

Um die gleiche Zeit lehrte auch Angelus Sala, der ungefähr 1610 bis 1630 in Deutschland schrieb, die Darstellung des ätherischen Rosenöles[4], das er als „candicante pinguedine, instar spermatis ceti" schilderte und mit dem Messer abhob. Während es in Deutschland demnach ziemlich viel gebraucht wurde, so dass auch Schröder[5] das Rosenöl unter den „Olea destillata usitatiora" aufzählte, versicherte Pomet[6] noch zu Ende des Jahrhunderts, dass es in Paris sehr wenig verkauft werde.

Aus einer Untersuchung von Langlès[7] geht hervor, dass in Indien die Bekanntschaft mit dem Rosenöl nicht weiter als zum Jahre 1612 zurück zu verfolgen ist.

Es ist aber zu vermuten, dass die Perser schon in früherer Zeit damit bekannt gewesen seien. Chardin[8], der Persien 1666 bis 1669 und 1673 bis 1677 durchreiste, fand, dass Rosenöl, „Atze", in Schiras gewonnen wurde, was Kämpfer 1684 bestätigte[9]; ebenso später Olivier[10] mit bezug auf Schiras, Farsistan und Kerman.

---

[1] Hieronymi Rubei Ravenn (atis). De destillatione liber. Ravennae 1582. Sect. II, cap. 16, S. 102. — Da Wecker in seinem Antidotarium, dessen Vorrede Colmariae 1574 datiert ist, sich wegen des Rosenöles auf Rubeus (Rossi) bezieht, so fragt sich, ob vielleicht jenes Buch des ausgezeichneten Arztes und Geschichtsschreibers von Ravenna schon vor 1582 erschienen sei.

[2] De destillatione libri IX. Romae 1608. 75. — Porta hatte das Rosenöl schon 1589 in Magiae naturalis lib. XX besprochen.

[3] Flückiger, Documente, Halle 1876, S. 37, 38, 40, 41, 45, 47, 48, 49, 65 etc. In der 1609 gedruckten Taxe von Worms (Documente S. 40) ist das ätherische Öl der Rosen in unzweideutiger Art aufgeführt. Da der Titel diese Taxe als im Jahre 1582 „auffgericht" bezeichnet, so war vermutlich das Rosenöl um diese Zeit schon in Worms zu haben.

[4] Opera medico-chymica. Francofurti 1647. 63, 79. — Otto Tachenius beschäftigte sich um die Mitte des XVII. Jahrhunderts gleichfalls mit der Destillation des Rosenöles. Phillippe und Ludwig, Geschichte der Apotheker 1855. 557.

[5] Pharmacopoeia medico-chymica. Ulm 1649, Lib. II, cap. 70, S. 241.

[6] Hist. générale des Drogues I (1694) 176.

[7] Recherches sur la découverte de l'essence de Roses. Paris. An XIII (1804) 47 S. — Auszug dieser ansprechenden Erzählung in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches (1883) S. 161; darüber weiter zu vergl. Blondel, S. 105 der oben, S. 166, Note 8 genannten Schrift.

[8] Voyages en Perse III (Amsterdam 1711) 198, 349.

[9] Amoenitates 373.

[10] Voyage dans l'Empire Othoman etc. V (1807) 367.

Nach Forbes Watson (l. c. oben. S. 169. Note 1) und Douglas[1] ist die Rosenkultur oder wenigstens die betreffende Industrie aus Persien (über Bassorah) und Arabien nach Ghazipur verbreitet worden; sie ist auch in Kaschmir sehr allgemein.

Wann die Fabrikation des Rosenöls in und bei Kazanlik angefangen hat. lässt sich nicht bestimmen; nach Kanitz[2] ist diese Stadt um das Jahr 1600 gegründet worden. Vielleicht hängt damit das häufigere Vorkommen des Rosenöles in den oben erwähnten deutschen Apotheken seit dem Anfange des XVII. Jahrhunderts zusammen. Nach Olivier[3] wurde übrigens 1800 auf Chios Rosenöl dargestellt und 1813 finden sich 232 Unzen Rosenöl aus Smyrna (Chios?) unter den Einfuhren Londons[4].

IX. Milchsäfte.

Opium.

Abstammung. — Zu pharmaceutischen Zwecken kommt nur das in Kleinasien gesammelte Opium in Betracht. Die dort gebaute Mohnpflanze ist Papaver somniferum L. Var. glabrum[5] mit roten, lilafarbenen oder auch weissen Blumenblättern. 10 bis 12 Narben und annähernd kugeliger Fruchtkapsel. Diese ist von Milchröhren durchzogen (s. Fructus Papaveris), welche bei der Verwendung den weissen Saft geben, der getrocknet das Opium darstellt.

Gewinnung in Kleinasien[6]. — Die Opiumbereitung findet durch ganz Kleinasien, besonders in den inneren, höher gelegenen Landstrichen, meist durch kleine Bauern statt; die Pflanze bedarf einer sehr sorgfältigen Pflege und reichlich gedüngten Bodens. Die Aussaat geschieht nach dem

---

[1] Ph. Journ. VIII (1878) 811. — Damit übereinstimmend auch H. von Schlagintweit-Sakünlünski. Sitzungsberichte der Münchener Akademie 7. November 1874 und daraus in Buchner's Repert. für Pharm. XXIV (1875) 129—143: Das Genus Rosa in Hochasien und über Rosenwasser und Rosenöl.

[2] In dem oben, S. 167, Note 2 erwähnten Werke II. 111.

[3] L. c. II (An 9 = 1800) 139.

[4] Pharmacographia 264.

[5] Boissier, Flora orientalis I (1867) 116.

[6] Die obigen Angaben über kleinasiatisches Opium grösstenteils aus folgenden Berichten:

Bourlier, Journ. de Ph. XXXIII (1858) 99—105.

Fayk-Bey (G. Della Sudda), Monographie des Opiums de l'empire Ottoman envoyés à l'exposition universelle de Paris. Paris 1867. 23 Seiten 8°.

Finckh (und Baur), Jahresb. 1867. 107—112.

Heffter, American Journal of Pharmacy 1868. 362—368.

Jobst, Buchner's Repertorium für Pharm. XXI (1872) 2.

Maltass, Jahresb. 1855. 51—55.

Scherzer, Smyrna mit Rücksicht auf die geogr., wirtschaftl. und intellect. Verhältnisse von Vorderasien. Wien 1873. 136—140, nebst einer Tafel, welche die monatlichen Preisschwankungen des Opiums von 1863 bis 1873 angibt.

Stöckel, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1873. 32.

Herbstregen, meist zu drei verschiedenen Zeiten zwischen November und März. Hierdurch wird die Wirkung drohender Wechselfälle vermindert und die Einsammlungszeit verlängert, so dass man mit einem geringeren Aufwande von Arbeitskräften ausreichen kann. Frühjahrsfröste, anhaltend regenloser Sommer, auch die Heuschrecken vernichten bisweilen ganze Felder.

Wenige Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter beginnt das Anschneiden der Kapsel; das bis beinahe zur Spitze mit Bindfaden umwickelte Messer wird in der unteren Hälfte der Kapsel um diese herumgeführt, wobei man aber vermeidet, sie durchzuschneiden. Ein einziger oder ein paar, fast immer nur wagerecht ringsumlaufender Schnitte genügen; mehrmalige Behandlung der gleichen Frucht lohnt sich nicht, wie Bourlier als Augenzeuge berichtet. Werden die Schnitte des Nachmittags gemacht, so kann der Saft schon am folgenden Morgen abgeschabt und auf Blätter gestrichen werden. Er fällt am reinsten in windstillen, trockenen Nächten aus. Nach dieser Behandlung der Früchte reifen sie immer noch ihre Samen, welche jedoch zur Aussaat weniger brauchbar sein sollen. Schliesslich dient das Kraut als Viehfutter. Eine Kapsel vermag ungefähr 0.02 g Opium zu liefern.

Die mit Hülfe hölzerner Keulen zu Klumpen vereinigten Brocken (Thränen) des an der Luft genügend eingetrockneten Mohnsaftes werden in Blätter der gleichen Pflanze geschlagen, in baumwollene Säcke verpackt und versiegelt. Maultiere bringen je zwei mit diesen Säcken gefüllte Körbe, Kuffen oder Couffen, nach den Hafenplätzen.

Fälschungen des Opiums scheinen nur ausnahmsweise vorzukommen. Schon Maltass gab an, dass die Ware in Smyrna von öffentlichen Opiumkennern einer im ganzen sehr richtigen Prüfung unterworfen werde.

Bei der Verpackung, namentlich in Smyrna, werden Früchte von Rumex-Arten zwischen die Opiumbrote gestreut, damit sie nicht zusammenkleben.

Die grössten Mengen Opium werden von den nordwestlichen Bezirken Kleinasiens über Ismid (Iskimid) am Marmara-Meere, auch über Samsun am Schwarzen Meere nach Konstantinopel gebracht. Unter den Opium liefernden Gegenden werden viel genannt Geiwa (auch Guevé, Kiwa geschrieben) südöstlich von Ismid, Bogaditsch, ungefähr 39° 20′ N. B., Bei Bazar westnordwestlich von Angora, sogar Malatia in Kurdistan, ferner Yerli.

Aus den südlichen Gegenden, besonders aus Uschak, Afiun-Karahissar[1] (wörtlich Opium-Schwarzburg), aus dem Distrikt Hamid (Isbarta und Buldur) geht das Opium nach Smyrna. Die ersten Körbe mit Opium (Kuffen) langen hier im Mai oder Juni an, können aber nicht vor August

[1] Ansicht der merkwürdigen Stadt: Tchihatcheff, Asie mineure, Atlas, 1853, pl. 12.

verschifft werden, da die allzufrische Ware sich leicht erhitzen und in Gärung geraten würde, wenn nicht für die erforderliche Austrocknung Sorge getragen wird. Diese in regelrechter Weise, in besonderen Trockenräumen, vorzunehmen, ist weder in Smyrna noch in Konstantinopel üblich. Das Opium wird endlich in Kisten zu ungefähr 75 kg netto verpackt, wobei durchschnittlich 2 Kisten aus 3 Kuffen erhalten werden.

In gewöhnlichen Jahren liefert Kleinasien ungefähr 5000 Kuffen (basket der Engländer, aber oft mit case, Kiste, verwechselt); 1881 stieg diese Zahl auf 12 000.

In Konstantinopel und in Smyrna wird das Opium nach Tscheki gehandelt; ein Tscheki Opium ist 757 g (bei anderen Waren 320 g). Bisweilen rechnet man auch nach Ocche; eine Oca oder Oka = 1284 g.

Aussehen. — Das kleinasiatische Opium bildet mehr oder weniger abgeplattete oder kantige, ungleiche Kuchen von ungefähr 300 bis 700 g Gewicht, seltener Brote von 1 bis 3 kg. Die Mohnblätter, welche besonders die kleineren, sorgfältiger bereiteten Klumpen umhüllen, sind oft mit lose haftenden Ampferfrüchten (Rumex) bestreut. Wo die Hülle abgescheuert oder nicht vorhanden ist, erscheint die braune Farbe des Opiums, welches sich besonders im innern sehr häufig noch feucht und klebrig zeigt. Völlig ausgetrocknete Brote hingegen springen unter dem Hammer. Auf dem grobkörnig unregelmässigen Bruche treten aus der porösen, übrigens gleichartigen Masse einzelne, hellere, fast durchscheinende Körner oder Linsen (Thränen) heraus.

Unter Roba comune (gemeine Ware) wird geringes Opium in grossen Klumpen verstanden, deren Morphingehalt nicht über 8 pC beträgt. Schlechte und verfälschte Ware wird als Ausschuss, Chikinti, zu entsprechend niedrigeren Preisen von Morphinfabrikanten genommen.

Das Opium riecht eigentümlich narkotisch und schmeckt scharf bitter, brennend, aber nicht kratzend.

Fremde Körper sind in guter Ware nicht ohne weiteres sichtbar; das Mikroskop dagegen zeigt kleine Bruchstücke der Mohnkapsel[1], welche nach der bei Fructus Papaveris gegebenen Beschreibung unschwer kenntlich sind. Zu diesem Zwecke zieht man eine Probe Opium mit Wasser, schliesslich mit Weingeist aus und bringt den Rückstand in einer gesättigten wässerigen Auflösung von Chloralhydrat unter das Mikroskop. Meist erweisen sich die Kapselreste als der Fruchtoberhaut angehörig, so dass sie wohl nicht von absichtlicher Beimengung herrühren. Vermittelst des Polarisationsmikroskops erkennt man in dünnen Splittern des Opiums, welche mit Glycerin getränkt werden, die krystallinische Beschaffenheit einzelner Bestandteile.

Bestandteile. — In erster Linie eine Reihe von Alkaloïden, begleitet von gleichfalls stickstoffhaltigen, aber nicht basischen Stoffen. Die

[1] Schöne Abbildung: Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887, Taf. 30, Fig. III.

nachstehende Aufzählung führt die Verbindungen beider Arten und einige ihrer Eigenschaften nebst den Namen der Entdecker vor.

Codamin	$C^{20}H^{25}N\,O^{4}$,	Hesse 1870. Sublimirbar.
Codein	$C^{18}H^{21}N\,O^{3}$,	Robiquet 1832. in 80 Teilen Wasser von 15° löslich; alkalisch.
Cryptopin	$C^{21}H^{23}N\,O^{5}$,	T. & H. Smith 1864. Alkalisch, ohne Rotationsvermögen, sogar in siedendem Weingeist wenig löslich. Die Salze sind geneigt, anfangs zu gelatiniren, das Sulfat ist unkrystallisierbar.
Gnoscopin	$C^{34}H^{36}N^{2}O^{11}$,	T. & H. Smith 1878. Nicht unzweifelhafte Base.
Hydrocotarnin	$C^{12}H^{15}N\,O^{3}$,	Hesse 1871. Auch künstlich aus Narcotin darstellbar.
Lanthopin	$C^{23}H^{25}N\,O^{4}$,	Hesse 1870. Nicht basisch.
Laudanin	$C^{20}H^{25}N\,O^{4}$,	Hesse 1870. Dem Strychnin ähnlich wirkend.
Laudanosin	$C^{21}H^{27}N\,O^{4}$,	Hesse 1871. Wird am Licht gelb.
Meconidin	$C^{21}H^{23}N\,O^{4}$,	Hesse 1870. Nicht krystallisierend, bei 58° schmelzend.
Morphin	$C^{17}H^{19}N\,O^{3}$,	Sertürner 1816. Starke Base.
Narceïn	$C^{23}H^{29}N\,O^{9}$,	Pelletier 1832. Schwach alkalisch, in siedendem Wasser löslich, ohne Rotation, bei 171° unter Zersetzung schmelzend. Künstlich aus Narcotin zu erhalten.
Narcotin	$C^{22}H^{23}N\,O^{7}$,	Derosne 1803. Nicht basisch, die Auflösung in Weingeist links, die Auflösung in Oxalsäure rechts drehend, Ammoniumsalze werden durch Narcotin nicht zersetzt; aus den Lösungen seiner Salze wird es durch Natriumacetat abgeschieden.
Papaverin	$C^{20}H^{21}N\,O^{4}$,	Merck 1848. Nicht alkalisch, ohne Rotationsvermögen, rhombisch krystallisierend.
Protopin	$C^{20}H^{19}N\,O^{5}$,	Hesse 1871. Alkalisch, wie es scheint auch in Bocconia (Macleya) cordata, Familie der Papaveraceae. (Eykman 1882.)
Rhoeadin	$C^{21}H^{21}N\,O^{6}$,	Hesse 1865. Kaum basisch, sublimierbar, auch in Papaver Rhoeas.
Thebain	$C^{19}H^{21}N\,O^{3}$,	Thiboumèry 1835. Alkalisch.

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften, sowie die Wirkungsweise dieser Opiumstoffe gehen sehr weit auseinander. Das Codein ist als methyliertes Morphin $C^{17}H^{18}(CH^{3})\,NO^{3}$ aufzufassen und lässt sich in der

That aus dem letzteren darstellen. Aus dem Narcotin können Hydrocotarnin und Narceïn gewonnen werden und andere chemische Beziehungen mögen zwischen den übrigen Bestandteilen des Opiums obwalten.

Mengenverhältnisse der Bestandteile. — Morphin und Narcotin kommen weit reichlicher vor als die übrigen oben aufgezählten Verbindungen, und zwar ist, wenigstens im kleinasiatischen Opium, das Morphin fast immer in viel grösserer Menge vorhanden als das Narcotin. Als Durchschnittsgehalt der besten Sorten trockenen Opiums aus Kleinasien an Morphin mögen 10 bis 12 pC angenommen werden. Fayk Bey, welcher 92 Sorten desselben untersuchte, fand als geringsten Gehalt 2·7 pC, als höchsten 17·2 gC Morphin, bezogen auf die bei 100° getrocknete Ware. Den grössten bis jetzt gefundenen Morphingehalt, nämlich 21 pC in kleinasiatischem Opium und 22·8 pC in nordfranzösischem, ermittelte Guibourt[1]. — Das Morphin kommt nur im Mohnsafte vor und fehlt darin niemals.

Das Narcotin beträgt sehr gewöhnlich 2 bis 4, bisweilen bis 10 pC; Fricker fand einmal sogar 14·7 pC[2]. Codeïn und Thebain erreichen jedes kaum 1 pC; die übrigen hierher gehörigen Stoffe finden sich im Opium noch unendlich viel spärlicher, so dass sie sich nur in Fabriken gewinnen lassen, wo sich sehr grosse Mengen von Mutterlaugen anhäufen. Von Cryptopin z. B. erhielt W. D. Howard[3] einmal 1·9 pro Mille aus lufttrockenem persischem Opium; ein reichlicheres Vorkommen dieses Alkaloids ist mir nicht bekannt.

Ohne Zweifel sind nicht immer alle dem Opium eigentümlichen Stoffe darin vorhanden; dass Narcotin, Narceïn und Thebaïn in französischem Opium fehlten, hat Decharme dargethan[4]. Rhoeadin kommt nach Hesse (1865) auch in den Kapseln von Papaver Rhoeas vor, sonst aber sind die oben erwähnten Bestandteile des Opiums auf Papaver somniferum beschränkt.

Die Alkaloide sind im Opium in Form von Salzen (neben geringen Mengen von Ammoniumsalzen) enthalten, welche in Wasser reichlich löslich sind; vermutlich als Sulfate und Meconate. Zur Sättigung von 2 Mol. Morphin ($2 \times 285 = 570$) genügt 1 Mol. SO^4H^2 ($= 98$); enthält das Opium 20 pC Morphin, so sind demnach 3·43 pC Schwefelsäure im Opium ausreichend, um neutrales, in Wasser leicht lösliches Salz zu bilden. Im wässerigen Opiumauszuge ist schwefelsaures Calcium und Magnesium, sowie schwefelsaures Morphin vorhanden; das letztere geht auch in die weingeistige Lösung über.

---

[1] Journ. de Pharm. 41 (1862) 5, 97, 177.

[2] In einem Opium aus Kuldscha, im westlichen China. Dragendorff, Wertbestimmung stark wirkender Droguen 1874. 84.

[3] Briefliche Mitteilung 19. Juli 1879.

[4] De l'Opium indigène, Amiens 1862, S. 5 (Extrait des Mémoires de l'Académie du département de la Somme).

Die Meconsäure, $C^5H(OH)O^2(COOH)^2$, kann aus den Opiumauszügen durch Chlorbaryum als krystallinisches Salz gefällt und daraus durch verdünnte Schwefelsäure abgeschieden werden. Sie ist in kaltem Wasser nicht reichlich löslich, wohl aber in heissem, woraus sie in Schuppen oder Prismen $C^7H^4O^7 + 3\,OH^2$ anschiesst. Bei anhaltendem Kochen mit Wasser oder verdünnten Säuren verliert die Meconsäure CO^2 und geht in Comensäure, $C^6H^4O^5$, über. Gibt man Opium mit Wasser angerieben auf einen Dialysator aus Pergamentpapier (wozu sich ein Sternfiltrum gut eignet, das man in ein Becherglas setzt), so lässt sich die Meconsäure sehr bald in der äusseren, nur wenig gefärbten Flüssigkeit nachweisen, indem sich letztere mit Ferrichlorid rot färbt. Doch tritt hier nicht die reine Färbung des meconsauren Eisens auf, weil die gleichzeitige Gegenwart des Morphins störend wirkt. Will man die Reaktion unzweideutig haben, um z. B. Opium nachzuweisen, so schüttelt man gepulvertes Opium mit einer ansehnlichen Menge Äther und einigen Tropfen sehr verdünnter Salzsäure, lässt den Äther verdunsten und nimmt den Rückstand mit warmem Wasser auf. Setzt man nunmehr verdünntes Eisenchlorid zu, so zeig sich die Färbung selbst bei Anwendung geringster Opiummengen deutlich. Diese rote Auflösung erinnert an das Ferrisulfocyanat (Rhodaneisen); doch tritt bei sehr starker Verdünnung ein wesentlicher Unterschied in dem Farbentone der beiden Lösungen hervor, indem das Sulfocyanat mehr und mehr in gelblich, das Meconat schliesslich in lila übergeht. Ausserdem lässt sich das Eisen-Sulfocyanat, nicht aber das Meconat, durch Schütteln mit Äther in diesen überführen.

Überlässt man die vom Opium durch den Dialysator gegangene Flüssigkeit der freiwilligen Verdunstung und zieht den Rückstand mit viel Äther aus, so hinterlässt dieser beim Verdampfen keine Meconsäure; sie ist daher wohl nicht in freiem Zustande im Opium vorhanden, und die saure Reaction der wässerigen oder alcoholischen Opiumauszüge muss wohl durch Narcotinmeconat oder Sulfat bedingt sein.

C. Decharme fand in Opium, welches bei Amiens gesammelt worden war, 2·5 bis 4·3 pC Meconsäure, T. und H. Smith (1866) erhielten aus kleinasiatischem Opium 4 pC. Procter (1870) aus amerikanischem Opium 5·5 pC. Power (1886) 3·5 pC aus Opium, das in Minnesota gewonnen war.

Das Narcotin lässt sich dem Opium durch Äther, Benzol, Chloroform, Amylalcohol sofort entziehen, muss also in freiem Zustande in der Droge vorhanden sein, wie dieses schon von vornherein zu erwarten ist, da dem Narcotin basische Eigenschaften so sehr abgehen, dass es z. B. durch Baryumcarbonat aus seinen Auflösungen in Säuren niedergeschlagen wird. Immerhin bildet es mit Salzsäure, Essigsäure, krystallisierende, allerdings sauer reagierende Salze[1]. Wenn man Opium mit Glycerin zerreibt, so bemerkt man durch das Mikroskop nach einigen Tagen gewöhn-

---

[1] Dott, Ph. Journ. XIV (1883) 390, 580; auch Jahresb. 1883. 758, 760.

lich zahlreiche Krystalle, wahrscheinlich Narcotin, welches neben andern, schon vorhandenen Krystallen anschiesst.

Ferner ist die Gegenwart von **Ammoniumsalzen** im Opium anzunehmen, da seine Auszüge, in der Kälte mit Ätzlauge versetzt, Ammoniak ausgeben.

Das 1828 von Dublanc zuerst wahrgenommene, 1832 von Couerbe rein dargestellte, indifferente **Meconin** $C^6H^2(OCH^3)^2 < {CH^2 \atop CO} > O$ krystallisiert nach Abscheidung der Alkaloide aus den stark konzentrierten Mutterlaugen und kann auch durch Behandlung des Narcotins mit Salpetersäure erhalten werden. Es schmilzt bei 102°.5, eine künstlich[1] dargestellte, damit isomere Verbindung erst bei 123°. Das Opium enthält nur Bruchteile eines Procentes an Meconin; noch weit geringer scheint die Menge des 1878 von T. und H. Smith aufgefundenen, bei 88° schmelzenden **Meconoiosins** $C^6H^2 {(OH)^2 \atop (OH^3)^2}$ zu sein, welches in 27 Teilen Wasser von 17° löslich ist, während das Meconin ungefähr 700 Teile bedarf.

Durch Kalkmilch hat Hesse[2] in der Kälte dem Opium das in Nadeln krystallisierende, bei 227° unter Zersetzung schmelzende **Opionin** entzogen. Das Kalkwasser wird mit Essigsäure gesättigt und abgedampft, der Rückstand mit Ammoniak ausgezogen und das Opionin durch Zusatz von Essigsäure abgeschieden. Mit Kalkmilch erhitzt liefert es eine Säure, ebenso beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd.

Die sämtlichen bisher erwähnten Opiumstoffe betragen selbst in der alkaloïdreichsten Ware höchstens 1/4 ihres Gewichtes; in betreff der übrigen 3/4 der Opiumbestandteile habe ich Aufschluss zu erhalten gesucht, indem ich zu verschiedener Zeit je 10 g bestes kleinasiatisches Opium der Reihe nach mit den nachstehenden Lösungsmitteln erschöpfte. Nachdem das Pulver bei 100° getrocknet worden war, gab es, auf Procente berechnet, ab:

	1868[3]	1879[4]
a) an Benzol oder Äther	10·83	15·71
b) „ Weingeist oder Alcohol	57·67	50·13
c) „ Wasser	9·67	17·26
d) „ Essigsäure von 1·040 sp. G.	1·73	1·14
e) „ Ammoniak von 0·960 sp. G.	7·33	3·36
f) „ und hinterliess endlich	12·77	12·40

In der Lösung a) sind enthalten Narcotin (4·5 pC im Opium von 1868), Kautschuk und Wachs[5] in sehr wechselnden Mengen. Ein anderes

---

[1] Salomon, Berichte 1887. 883.
[2] Annalen 228 (1885) 299; Jahresb. 1885. 112.
[3] Unter a) wurde Benzol verwendet; dieses Opium, bei 100° getrocknet, enthielt 10 pC Morphin.
[4] Enthielt bei 100° getrocknet 12 pC Morphin.
[5] Nach Hesse (1870) Cerotinsäureester und Palmitinsäureester des Cerotyls.

Opium z. B. gab an Äther bei vollständiger Erschöpfung 19·14 pC ab. Als die Behandlung mit Äther fortgesetzt wurde, welcher mit Ammoniakgas gesättigt worden war, so gingen noch weitere 7·6 pC in Lösung; diese letztere besass einen sehr eigenartigen Geruch. Auch Chloroform nimmt bis 20 pC aus dem Opium auf.

In den Weingeist (absoluten Alcohol bei dem Versuche von 1868, Weingeist von 0·817 bei dem Opium von 1879) gehen die Alkaloïde nebst den übrigen dem Opium eigentümlichen Stoffen, auch Spuren von Zucker, über, welche jedoch nur die kleinere Hälfte dieses Anteiles betragen können. Die ausserdem durch Alcohol aufgelösten Stoffe bilden eine braunschwarze, nicht näher gekannte Masse.

Der vom Wasser c) weggeführte Schleim wird durch Bleizucker gefällt und unterscheidet sich dadurch vom arabischen Gummi (S. 6). Die Salze der anorganischen Basen wurden in den obigen Versuchen teils durch Alcohol, Wasser und Essigsäure, teils auch durch das Ammoniak aufgelöst, teils blieben sie zurück und wurden als Asche gefunden, indem der hauptsächlich aus Kapselbruchstücken und Eiweiss bestehende Rückstand f) bei dem ersten Versuche 2·39 und im zweiten Falle 0·78 Teile Asche (von den 12·77 und 12·40 Teilen des Rückstandes) lieferte. — Das unveränderte Opium von 1868 hatte 5·32 pC Asche gegeben, das andere 4·53.

Bei d) schwillt der von den vorhergehenden Lösungsmitteln hinterlassene Rückstand stark an, doch geht der hier noch vorhandene Schleimstoff erst in das Ammoniak e) über und fällt auf Zusatz einer Säure in Form einer steifen Gallerte nieder. Dieser als Pectin zu bezeichnende Körper enthält zunächst noch Farbstoff und Eiweiss, sowie anorganische Bestandteile; er kann erst durch wiederholte Auflösung in Ammoniak und abermalige Fällung mit Essigsäure reiner erhalten werden.

Kocht man Opium mit Kalkmilch, so entwickelt sich ausser Ammoniak ein sehr eigentümlicher, pfefferartiger Geruch. Der Riechstoff geht in Aceton, Äther, Benzin über, wenn man das Opium damit auszieht, wobei diese Flüssigkeiten auch bläuliche Fluorescenz annehmen.

Färbende Stoffe des Opiums lassen sich durch Bleizucker ausfällen, aber das fast farblose Filtrat, gleichviel ob man es von Blei befreit oder nicht, wird beim Eindampfen wieder dunkelbraun.

Stärkemehl fehlt dem Opium, es wäre bei der Prüfung der Ware in dem Rückstande aufzusuchen, welchen man durch Ausziehen des Opiums mit kaltem Wasser und nachher mit Weingeist erhält. Unveränderte Stärkekörner sind durch das Mikroskop zu erkennen; in Form von Kleister zugesetzte Stärke müsste durch Auskochen mit Wasser in Lösung gebracht werden.

Auch Fett lässt sich in dem kleinasiatischen Opium nicht nachweisen, sofern man von der oben, S. 182 erwähnten kleinen Menge Wachs absieht.

Von allgemein verbreiteten Stoffen, welche in Opium nicht vertreten sind, ist endlich noch Gerbstoff zu erwähnen.

Das Opium ist schwer verbrennlich; nur durch wiederholtes Befeuchten der Kohle mit Wasser, Trocknen im Wasserbade und erneutes Glühen in offener Schale gelingt es, die Asche weiss zu erhalten. Sie beträgt zwischen 3 und 5 pC, meist 4·5 pC, auf entwässerte Ware bezogen. Die Opiumasche reagiert nicht entschieden alkalisch und braust nicht mit Salzsäure, worin sie sich nur zum kleinsten Teil löst, da Gyps ihr Hauptbestandteil ist. Ausserdem enthält sie Magnesiumsulfat und Phosphate.

Prüfung. — Hierbei mag zunächst auch der Wassergehalt berücksichtigt werden, da er im innern grösserer Massen 20 pC übersteigen kann. Zerschneidet man solche und trocknet sie bei höchstens 60° so weit aus, dass sie sich zerreiben lassen, so kann das Pulver immer noch bis 7 pC Wasser enthalten, dessen Beseitigung um so weniger zu verlangen ist, als das Opium bei längerem Trocknen in höherer Temperatur auch an Geruch einbüssen würde. Das in obiger Art erhaltene Pulver muss an Wasser soviel abgeben, dass das Gewicht des mit siedendem Wasser vollkommen ausgewaschenen und bei 100° getrockneten Rückstandes höchstens 48 pC jenes Pulvers beträgt; er wird unter dem Mikroskop wesentlich nur Bruchstücke der Mohnkapsel erkennen lassen (oben, S. 178).

Die Bestimmung des Morphingehaltes kann nicht in so einfacher Art ausgeführt werden, wie die Abscheidung mancher anderer Alkaloïde[1]. Das Morphin ist grösstenteils in Form von Sulfat, zum geringeren Teil auch als Meconat, im Opium vorhanden und wird durch Wasser vollständig ausgezogen; aber die Auflösung enthält ausserdem eine Menge anderer Stoffe. Zur Ausfällung des Morphins benutzt man Substanzen von alkalischer Reaction, in welchen ein allerdings nur geringer Teil des Morphins gelöst bleibt, der nicht ganz leicht in reiner Form zu gewinnen ist.

Die Salze des Morphins, wie übrigens auch die freie Base, sind in Äther und Chloroform so gut wie unlöslich; 1 Teil Morphinsulfat z. B. erfordert bei 15° nicht weniger als 6000 Teile Äther zur Auflösung. Man kann also das Opiumpulver unbedenklich mit Chloroform und Äther auswaschen, bevor man es der Prüfung unterwirft. Hierdurch werden hauptsächlich die oben (182 S., unter a) genannten Stoffe beseitigt.

Dem in angegebener Weise vorbereiteten Opium könnte man wohl

---

[1] Vergl. meine Aufsätze Archiv 223 (1885) 254 und 227 (1889) 721, 769, in welchen auch andere bezügliche Untersuchungen besprochen sind. Unter den zahlreichen bisherigen Arbeiten mögen folgende namhaft gemacht werden:
Beckurts, Pharm. Centralhalle 1887. 171 und 183.
Dieterich, Helfenberger Annalen 1886, 61 und 1887. 47, auch Jahresb. 1885. 109, 1886. 72.
Ditzler, Archiv 224 (1886) 701.
Geissler, Jahresb. 1884. 339.
Kremel, Pharm. Post. 9. Oktober 1887, auch Jahresb. 1887. 129.
Squibb, Ephemeris 1887. 965 und 1889. 1150.
Stillwell and Gladding, American Chemical Journal VIII (1887) 295.
Teschemacher & Smith, Ph. Journ. XIX (1888) 44.

mit Wasser das Morphin entziehen; man würde aber eine ungeeignete Menge Flüssigkeit erhalten, welche durch Eindampfen konzentriert werden müsste. Opiumauszüge erleiden aber in der Wärme leicht Veränderungen, so dass es sich empfiehlt, die betreffenden Auszüge nicht einzudampfen. Man kann diese Schwierigkeit umgehen, indem man darauf verzichtet, aus einer gegebenen Opiumprobe die Gesamtmenge des Morphins auf die Wage zu bringen und sich z. B. mit der Hälfte des Alkaloides begnügt. Behandelt man Opiumpulver mit x ccm Wasser, so nimmt dieses nicht nur Morphinsalz, sondern noch eine gewisse Menge, z. B. y g anderer Stoffe (s. oben, S. 182 und S. 183) auf. Man erhält die Hälfte von y, wenn man eine zweite Probe des gleichen Opiums in angegebener Art behandelt, davon $\frac{x}{2}$ ccm abfiltriert, eindampft, den Rückstand trocknet und wägt. Man wird nun sagen dürfen, dass die Hälfte des Morphins der in Arbeit genommenen Opiummenge in $\frac{x}{2} + \frac{y}{2}$ g Flüssigkeit enthalten sei, welche man abfiltriert. — Die Einwendungen, welche gegen dieses Verfahren erhoben werden können, mögen für die Praxis ausser Acht bleiben.

Nachdem der Wert von y für die in Frage kommende Sorte Opium ermittelt ist, wäscht man eine angemessene, richtig gewählte Durchschnittsprobe der Ware, z. B. 8 g mit einer Mischung von 10 ccm Äther und 10 ccm Chloroform allmählich aus und gibt schliesslich noch 10 ccm Chloroform auf das Opiumpulver, worauf man dieses trocknet und mit 80 g Wasser kräftig durchschüttelt. Nach 2 Stunden filtriert man 40 g, vermehrt durch $\frac{y}{2}$ (also $40 + \frac{y}{2}$ g) ab, dampft auf ungefähr die Hälfte ein und setzt 15 ccm Äther, 1 ccm Ammoniak (0·960 sp. G.) und so viel Weingeist (0·83 sp. G.) zu, als eben erforderlich ist, um das anfangs trübe Gemisch durch kräftiges, oft zu wiederholendes Schütteln klar zu machen. Nach 6 Stunden filtriert man das Morphin ab, indem man es mit Wasser möglichst vollständig auf das Filtrum spült. Schliesslich wird das gesamte Morphin bei 100° getrocknet[1] und in dem vorher tarierten Kölbchen gewogen. (Einzelheiten der Ausführung: Archiv 227, S. 731.) Richtig beschaffenes lufttrockenes Opiumpulver muss auf diese Art geprüft 0·40 bis 0·48 g, d. h. 10 bis 12 pC Morphin geben. Da in der Mutterlauge noch Morphin gelöst bleibt, so drückt das in obiger Weise gewogene Morphin noch nicht ganz den vollen Gehalt des Opiums aus. Will man diesen, für die medicinische Praxis unerheblichen kleinen Rest bestimmen, so dampft man die Mutterlauge unter Zusatz von Magnesiumcarbonat ein, welches man mit Wasser anreibt. Den getrockneten Rück-

[1] Bei längerem Stehen der vom Morphin getrennten Flüssigkeit bildet sich ein aus Meconaten des Calciums und Magnesiums, sowie aus Gyps bestehender Absatz; wann dieses beginnt, lässt sich natürlich nicht bestimmen, daher auch nicht genau vermeiden.

stand kocht man mit Weingeist (0·83 sp. G.) aus, setzt schwach angesäuertes Wasser zu, beseitigt den Alcohol und fällt durch wenige Tropfen Ammoniak das Morphin aus der Auflösung; es wird in der Regel noch der Reinigung durch Umkrystallisieren aus Weingeist bedürfen.

In eben angegebener Art abgeschiedenes Morphin ist ziemlich rein, sofern man mit gutem Opium zu thun hat. Mancherlei Zusätze, welche der Droge beigemischt sein können, erschweren aber die quantitative Bestimmung des Alcaloides sehr. Dieses gilt z. B. in der Regel mit Bezug auf das persische Opium.

Andere Opiumsorten.

Die Mohnpflanze gedeiht mit Ausnahme der kältesten Länder fast überall (vergl. bei Fructus Papaveris), so dass die Gewinnung des Opiums in den verschiedensten Gegenden möglich ist, obwohl zu pharmazeutischer Verwendung gegenwärtig nur das kleinasiatische und das damit übereinstimmende macedonische Opium aus Salonichi dienlich erscheint. Das persische ist von allzu sehr wechselnder Beschaffenheit und das indische zu geringhaltig, davon abgesehen, dass dieses letztere nicht nach Europa kommt.

Persisches Opium. In Persien wird die Varietät Papaver somniferum γ) album (P. officinale Gmelin) viel angebaut, welche sich durch Kahlheit und länglich eiförmige Kapseln mit geschlossenen, an der Spitze nicht zurückgeschlagenen Fruchtblättern auszeichnet[1]. Das meiste und beste Opium wird dargestellt in den Gegenden von Kermanschah (34° nördl. Br., 65° östl. L.), Teheran, Kum (südlich von Teheran), Isfahan, Schiras, auch bei Yezd (32° nördl. Br.)[2]. Die 1867 an die Pariser Ausstellung gesandten Proben enthielten weisse Samen und waren senkrecht angeschnitten. Eine gewöhnliche Form des persischen Opiums ist ein niedriger Kegel von 180 bis 300 g Gewicht; oft kommt es auch in Backsteinform, in flachen, kreisrunden Laiben von ungefähr 600 g oder auch in Stengelchen vor, welche in weisses, aussen rotes Papier gewickelt sind, das mit goldenen chinesischen, nicht persischen, Buchstaben bedruckt ist. Auch Kugeln werden geformt, deren Herstellung, unweit Djulfa (am Araxes, nördlich vom Urmia-See) nach eigener Anschauung in dem bei Ammoniacum (S. 69, Note 5) genannten Werke der Mad. Dieulafoy abgebildet ist.

In Persien ist es üblich, dem Opium eingekochten Saft von Trauben oder Aprikosen, Leinöl, Stärkemehl beizumischen[3]. Der Gehalt einer

---

[1] Boissier, Flora orientalis I (1867) 116.

[2] Benjamin, Ph. Journ. XV (1884) 430. — Vergl. auch Ph. Journ. XVIII (1888) 628.

[3] Polak, Persien II (1865) 248 etc. — W. D. Howard teilte mir im Juli 1879 mit, dass ein backsteinförmiges persisches Opium, lufttrocken genommen, ihm ergeben habe 11,11 pC Morphin, 1,87 Narcotin, 0,72 wasserfreies Codein, 0,86 Thebaïn. — Vergl. auch Stoeder, Jahresb. 1884. 335.

schon äusserlich so verschiedenartigen Ware an Morphin wechselt daher sehr stark, übersteigt aber mitunter 11 pC. Persisches Opium wird sehr viel zur Morphinfabrikation verwendet, aber auch als Genussmittel nach China verkauft.

Indisches Opium[1]. Die weitaus grossartigste Mohnkultur hat Indien aufzuweisen, wo die gleiche Form der Pflanze gezogen wird wie in Persien. In Bengalen, wo (1887) über 1 Million Bauern sich damit befassen, liegen die meisten Mohnfelder in den Gegenden, welche durch die Städte Dinajpur, Hazaribagh, Gorakpur und Agra eingeschlossen sind. Die englische Verwaltung teilt diese Länder in die Agenturen Bihar (Sitz in Patna) und Benares (Sitz in Ghazipur) ein und unterhält ausserdem zahlreiche Unterfactoreien. Die Bauern dürfen nur auf besondere Erlaubnis (License) gestützt, Opium herstellen und müssen es an die Verwaltung verkaufen, welche unter dem Steuer-, Salz- und Opium-Amte in Calcutta steht. Hier wird die Droge an Grosshändler versteigert.

Weniger ausgedehnt ist die Opiumgewinnung in dem Hochlande von Malwa.

Was ausserhalb Bengalens und Malwas, z. B. in der Präsidentschaft Bombay, im Pandschab, in Radschputana (Mewar) in Nepal und Assam gewonnen wird, ist nicht von Belang.

Wie in Kleinasien ist auch in Indien ein gut [gedüngter und bewässerter Boden für das Gedeihen des Mohns unerlässlich und letzteres durch Insekten, übermässigen Regen, Hagel oder gar durch die lästige Orobanche indica oft bedroht. Zum Anschneiden der Kapsel bedient man sich eines Instrumentes aus Eisenblech, Naschtar[2] genannt, das aus spatelförmigen, aber vorn tief gekerbten und geschärften Klingen gebildet ist, welche man zu 3, 4 oder seltener 5 parallel durch Bindfaden getrennt aufeinander bindet. Jede Kapsel wird dreimal oder, wenn sie sehr gross ist, sogar bis sechsmal geritzt, indem man jenes Lanzettenbündel an der herabgebogenen Frucht 4 bis 6 mal senkrecht von unten nach oben herauf führt. Doch scheint man in manchen Bezirken Bengalens nur Querscnitte zu machen, wie in Kleinasien. Bemerkenswert ist aber, dass dort die Kapsel nicht nur mit dem weit zweckmässigeren Naschtar, sondern auch mehrmals angeschnitten wird. Damit zusammenhängend wird der Durchschnittsertrag einer bengalischen Kapsel weit höher, bis zu 0·08 g angegeben. Die Spitzen des Naschtar besitzen, wie es scheint, nur eben die Länge, die zum Anschneiden des Fruchtgehäuses erforderlich ist, aber das Durchschneiden ausschliesst.

Die Verwundung geschieht in den heissesten Nachmittagsstunden, wo der ausfliessende Milchsaft sich bald mit einem dunkelen Häutchen über-

[1] Wiselius, De Opium in Nederlandsch-en in Britsch-Indië, met platen en kaart, s'Gravenhage 1886, gibt erschöpfende Auskunft über das indische Opium. — Vergl. auch Pharmacographia indica (1889) 75—108.

[2] Abgebildet im Jahresb. 1852, 63 und Annalen 84, S. 390—403. Naschtar heisst ein scharfes Messer, vorzüglich das Rasiermesser.

zieht, das den Verlust, nicht aber das Nachfliessen während der Nacht hindert. Am folgenden Morgen werden die Thränen mit einem von Zeit zu Zeit reichlich geölten, kellenartigen Schabeeisen (Situah) gesammelt und von diesem auf flache, irdene oder messingene Schalen gestrichen, dann öfter durchgearbeitet und endlich von den Bauern in die Factoreien gebracht.

Hier bestimmen die Beamten besonders den Gehalt des Mohnsaftes an festen Stoffen und bringen ihn in grosse Tröge (Vats), in welchen er zu einer gleichförmigen Masse gemischt wird. Schliesslich formt man daraus in ziemlich umständlicher Weise[1] Kugeln von etwa 2 kg, indem man das Opium noch weich in eine schalenartige Umhüllung drückt, die zuvor in einer messingenen Hohlkugel bereitet wird. Diese zuletzt erhärtende Schale erhält man vermittelst der Blumenblätter des Mohns (poppy leaves), welche vor der Opiumernte abgestreift und durch schwaches Erwärmen mit Lewa, Passewa[2] und Dhoe vereinigt werden, d. h. mittelst der verschiedenen, zum Teil breiförmigen Abfälle und der Waschflüssigkeiten, welche sich bei dem ganzen Geschäfte ansammeln. Es wäre wünschenswert zu wissen, ob in Bengalen der Saft der Mohnkapseln wässeriger ist als anderswo.

Die fertigen Opiumkugeln (balls oder cakes) rollt man in poppy trash, zerkleinerte Stengel, Kapseln und Stengelblätter des Mohns, und trocknet sie erst in irdenen Schüsseln an Luft und Sonne, dann auf Hürden in Trockenräumen[3]. Tritt Gärung ein, so werden die betreffenden Kugeln aufs neue in Arbeit genommen. Im Juli ist die Opiumbereitung beendet, die Kugeln erfordern aber immer noch gute Aufsicht und werden erst im Oktober zu je 40 mit poppy trash in Kisten (chests) mit ebenso vielen Fächern verpackt. Das Malwa-Opium wird in Kugeln von nahezu 300 g angefertigt.

Abkari-Opium heisst die durch Eintrocknen in der Sonne hergestellte, nur zum Gebrauch in Indien selbst bestimmte Sorte, welche etwa 2 Pfund schwere Tafeln bildet; sie wird vorzüglich in der Radschputana dargestellt.

Vor einem Jahrzehnt führte Indien jährlich ungefähr 90 000 Kisten Opium aus, wofür die englische Verwaltung durchschnittlich 11 Millionen Pfund Sterling einnahm; gegen 7 Millionen dieser Summe waren Reingewinn, welcher ungefähr $^1/_7$ der jährlichen Gesamteinnahme von Britisch

---

[1] Sehr genau beschrieben von Eatwell, Annalen 84, S. 385—409, auch von R. Saunders, Ph. Journ. V (1874) 652 und daraus Jahresb. 1874. 139. — Bei Wiselius, S. 119, auch abgebildet.

[2] „Lewa = plaster, that which is spread on the outside of a new pot." Shakespear, diction. engl. and hindi. Das Wort bedeutet also eigentlich die letzte Lehmschicht, womit Töpfe überzogen werden. — Passewa, vielleicht zusammenhängend mit dem Hindi-Worte pasana = abschöpfen, abgiessen. — Dhoe oder dhoi bedeutet Waschwasser.

[3] Abbildung bei Wiselius S. 126.

Indien bildete. Nicht nur das indische Opium ging vollständig nach China, sondern auch noch ein Teil des in Kleinasien und Persien gewonnenen.

Seit einigen Jahren aber hat die Mohnkultur der Chinesen so stark zugenommen, dass das auswärtige Opium bei ihnen mehr und mehr entbehrlich wird. 1888 betrug die Gesamtausfuhr Indiens 6 400 800 kg.

Der Morphingehalt des indischen Opiums übersteigt selten 6 pC, bleibt also bedeutend hinter demjenigen des vorderasiatischen zurück[1].

Es bleibt zu erforschen, ob dieses von vornherein der Fall ist, oder ob ein Teil des Morphins infolge der langen und unsorgfältigen Aufbewahrung zerstört wird. Das viel widerstandsfähigere Narcotin waltet jedenfalls im indischen Opium sehr oft vor.

Bei der Zubereitung des Opiums zum Rauchen erfährt das Morphin noch eine weitere Verminderung, da der Gehalt des „prepared Opium" z. B. in Hongkong auf höchstens 7 pC angegeben wird, während er doch eigentlich erheblich zunehmen müsste[2].

Chinesisches Opium. Die chinesische Sprache besitzt kein eigenes Wort für Opium, sondern bedient sich hauptsächlich des aus dem arabischen herübergenommenen Ausdruckes O-fu-yung. In früheren Zeiten wurde es wohl nur medizinisch angewendet, so dass der Anbau des Mohns und die Einfuhr des Opiums sehr gering war, während China gegenwärtig immer steigende Mengen eigenen Opiums verbraucht. Die Provinzen Szechuan und Yünnan sollen bereits mehr Opium liefern als British Indien[3].

In der Südprovinz Chinas, Yünnan, sah Thorel, dass die Mohnkapsel mit einem dreischneidigen Messer an 3 bis 5 Stellen senkrecht angeschnitten wurde[4]. Die weitere Verarbeitung des Opiums geschieht vermutlich in ähnlicher Art wie in Indien.

Die Chinesen bereiten aus dem Opium in kunstgerechter Weise, zum Teil freilich durch gelindes Rösten, nochmaliges Auflösen und Wiedereinkochen ein steifes Extrakt, Tschandu genannt. Diese Arbeit wird durch gut bezahlte Leute mit sehr grosser Genauigkeit ausgeführt, um ja den kostbaren Rohstoff nicht zu gefährden. Sie gibt nur die Hälfte bis gegen drei Viertel rauchbares Tschandu von gehöriger Zähigkeit. In Singapore wird es geradezu mit Silber aufgewogen. Davon wird ein Stück von der Grösse einer Erbse auf die eigentümlich geformte Pfeife genommen und die sehr mangelhafte Verbrennung von Zeit zu Zeit durch Annäherung an die Flamme eines Lämpchens unterhalten. Was halb verkohlt zurückbleibt, wird unter dem Namen Tye oder Tinco an weniger bemittelte

[1] Pharmacographia 62; Jahresb. 1875. 126; Hesse (1885) im Handwörterbuch der Chemie, Artikel Opium; Wiselius, l. c. 58.

[2] Mc. Callum, Ph. Journ. XII (1881) 446.

[3] Ph. Journ. XIII (1882) 225.

[4] Notes médicales du voyage d'exploration du Mékong et de la Cochinchine, Thèse, Paris 1870. 4°. S. 31.

Raucher verkauft, und was auch hier noch der Verbrennung entgeht (Samsching), geniesst schliesslich die ärmste Klasse der Opiumfreunde. Wenige Gramme Tschandu genügen zu einer Narkose.

Ägyptisches Opium, welches früher in ansehnlicher Menge in den Handel kam, wird jetzt nicht mehr ausgeführt[1].

In Europa haben die in verschiedenen Ländern unternommenen Versuche zwar den Beweis geleistet, dass die meisten Gegenden sich zur Gewinnung sehr morphinreichen Opiums wohl eignen. Aber die Höhe der Bodenpreise und der Arbeitslöhne stehen in Europa diesem Geschäfte meistens entgegen, nur auf der Balkanhalbinsel ist von einem wirklichen Erfolge die Rede. Salonichi z. B. führt seit einem Jahrzehnt oder länger gutes Opium aus[2].

Am Zambesi in Ostafrika bemühen sich die Portugiesen seit 1880 um die Gewinnung von Opium[3].

Auch von australischem Opium ist schon seit 1871 die Rede[4].

Geschichte. — Schon Theophrast kannte das Opium unter dem Namen Μηκώνιον; ausführliche Angaben über dessen Gewinnung und Eigenschaften, sogar über Fälschung finden sich bei Scribonius Largus, Dioscorides, Celsus und Plinius. Als ὀπός, Saft, auch Lacrima Papaveris, wurde der Milchsaft der Kapsel unterschieden von dem schon damals als weniger wirksam erkannten Μηκώνειον, dem Extrakte der ganzen Pflanze. Das Opium wurde zu jener Zeit bereits in Kleinasien gewonnen; nach Osten scheint es zunächst durch die Araber verbreitet worden zu sein, in deren Sprache das Wort Opium in Afyun abgeändert wurde.

Im europäischen Mittelalter war Opium offenbar wenig gebraucht und lange Zeit eine seltene Droge; Theriaca oder Turiaga hiessen opiumreiche Latwergen oder auch wohl das Opium selbst. 1442 schickte der Sultan von Ägypten dem Dogen Venedigs, Francesco Foscari, unter anderen Geschenken: „vaseto uno di balsamo fino che nasce nel paese nostro . . ., bossoletti[5] XXIII di turiaga fina . . . .“[6]. Ebenso bedachte Sultan Melech Elmaydi von Ägypten 1461 den venetianischen Dogen Pasquale Malipiero mit „Benzoi rotoli 30. legno d'Aloë rotoli 20, ... un' ampolletta di balsamo, teriaca bossoletti 15 . . .“[7]. Unter ähnlichen Geschenken des ägyptischen Sultans an die Venetianerin Cate-

---

[1] Vergl. Martindale, Ph. Journ. XIX (1889) 743.

[2] Ph. Journ. XIII (1883) 919. — Opium tranense, s. Archiv 222 (1888) 523.

[3] Journ. de Ph. VI (1882) 481; auch Zeitschr. des österreich. Apoth.-Vereins 1883. 217.

[4] Matthews, American Journ. of Pharm. 1888. 45.

[5] Büchse, Schachtel. — Der Balsam ist der hochberühmte Mecca-Balsam oder Matarea-Balsam (S. 39). — Ein rotolo ungefähr = 793 g.

[6] Amari, I diplomi arabi del archivio Fiorentino. Firenze 1863. 358.

[7] Marino Sanudo, Vita dè duchi di Venezia in Muratori, Scriptores rerum italicarum XXII (Mediolani 1733) 1170.

rina Cornaro, Königin von Cypern, im Jahre 1476[1] finden sich gleichfalls Aloëholz, Zibeth „15 libre di benzui, una ampolla di balsamo, 10 bossoli di thuriaga“ und ebenso empfing 1490 der Doge Agostino Barbarigo unter anderem „25 bossoli di thuriaga, 35 rotoli di benzui“[2]. — Dass Theriaki wenigstens in Persien Opium bedeutete, wird durch Kämpfer[3] bezeugt.

Die Salernitanische Schule bediente sich allerdings des Opiums, welches z. B. in dem berühmten Drogenverzeichnisse „Circa instans“[4] aufgeführt ist, doch scheint es während des Mittelalters nicht eben häufig angewendet worden zu sein. An dessen Ausgange steht es bisweilen in Preislisten auffallend billig[5], was sich vermutlich durch geringe Nachfrage erklärt, weil die damalige europäische Medizin diese gefährliche Droge nicht gut zu verwerten wusste. Im Orient hingegen verbreitete sich das Opium als allgemeines Genussmittel, so dass es z. B. 1511 von Barbosa[6] als wichtiger Einfuhrgegenstand des Hafens von Calicut in Vorderindien genannt wurde, wohin es teils aus Cambaia, nördlich von Bombay, teils, und zwar in noch besserer Sorte, aus Aden gelangte. Nach Barbosa war das Opium in Calicut allerdings dreimal oder viermal teurer als z. B. Benzoë oder Kampher. Auch der portugiesische Apotheker Pires berichtete 1516[7] aus dem südindischen Hafen Cochin, dass Opium von den Reichen viel „gegessen“ werde, weniger von dem gemeinen Volke, welchem es des hohen Preises wegen schwer zugänglich sei. Pires nennt gleichfalls das in Cambaia erzeugte Opium, ferner solches aus Cous, der heutigen Landschaft Katschha Vihâra, oder Kus Bahar, im nordöstlichen Bengalen; ferner gedenkt Pires auch des ägyptischen Opiums. Noch bestimmter bezeichnet Garcia da Orta[8] 1563 das Opium von Cambaia als in der Landschaft Malwa erzeugtes und die vorzügliche aus Kairo nach Indien gelangende Sorte als thebaisches Opium.

Opium thebaïcum, ohne Zweifel schon in viel früherer Zeit in der oberägyptischen Landschaft Thebaïs (in der Gegend des jetzigen Karnak und Luksor) gewonnen, wird im VI. Jahrh. von Alexander Trallianus[9], genannt und im XI. Jahrhundert erklärt Avicenna[10] geradezu: „Opium

---

[1] L. de Mas Latrie. Histoire de l'île de Chypre sous le règne des Princes de la maison de Lusignan III (1861) 406.

[2] Ebenda III, 483.

[3] Amoenitates (siehe Anhang) 642.

[4] Siehe Anhang, Platearius.

[5] Flückiger, Documente 18, 19, 21, 34.

[6] Ebenda S. 16.

[7] Schreiben an König Manuel, siehe Anhang, Pires.

[8] Ausgabe von Varnhagen S. 154; Übersetzung von Clusius (1593) S. 21. — S. Anhang, Orta. — Ferner zu vergleichen Sommario di tutti li regni, in Ramusio, Delle Navigationi et viaggi etc. Venetia 1554, 359, 362. In Indien hiess das Opium damals Amfium.

[9] Puschmann's Ausgabe II. 65, die einzige Stelle, wo das häufig verordnete Opium von Alexander näher bezeichnet ist.

[10] Ausgabe von Plempius (Anhang). S. 51.

est succus Papaveris nigri Ägyptiaci in sole siccatus". Auch Ibn Baitar[1] und Simon Januensis kennen das Opium Ägyptens. 1583 bestätigte Prosper Alpinus[2] nach seinem Besuche Ägyptens, dass in der Gegend der altberühmten Stadt Thebae Opium oder Meconium erzeugt werde. Da in der Litteratur des XVII. und XVIII. Jahrhunderts so häufig von Opium thebaïcum die Rede ist, so ist wohl anzunehmen, dass dieses sehr lange in reichlicher Menge ausgeführt worden ist. Aber auch indisches Opium kam nach Europa[3] und mag wohl auf dem Transit durch Ägypten zum Teil den Namen dieses Landes angenommen haben.

In Indien verbreitete sich der Opiumgenuss vermutlich erst im Gefolge der mohammedanischen Eroberungszüge rascher, besonders seit Anfang des XVI. Jahrhunderts[4], von wo an die Moguls den Anbau des Mohns und den Opiumhandel zum Staatsmonopol machten, welches später auf die englisch-ostindische Compagnie überging.

Barbosa berichtete, dass auch die Chinesen sehr viel Opium aus Indien holten, doch zunächst wohl mehr als Arzneimittel. Das Rauchen desselben wurde in China nach der Mitte des XVII. Jahrhunderts gebräuchlich[5], so dass 1767 und in den folgenden Jahren, meist durch Portugiesen, 1000 Kisten Opium aus Indien nach China verschifft wurden. Die englische Ostindische Compagnie unternahm einen derartigen Versuch erst 1773, aber 1780 stellte sie schon zwei Schiffe als Opiumniederlagen in Larks Bay, südlich von Macao, auf. Obgleich sich die chinesische Regierung 1793 darüber beschwerte und 1796 das Opiumrauchen verbot, entwickelte sich die englische Opiumeinfuhr stetig. Das 1820 dagegen erlassene Verbot rief einen vortrefflich eingerichteten Schmuggelhandel ins Leben, welcher endlich zu dem „Opiumkrieg" zwischen England und China führte. Nachdem dieses 1842 durch den Vertrag von Nanking zum Abschlusse gekommen war, erfolgte 1858 im Vertrage von Tien-tsin von chinesischer Seite die Zulassung des Opiums, welche 1885 durch die Chefoo Konvention geregelt worden ist[6].

---

[1] Übersetzung von Leclerc I (1877) 106. Ibn Baitar führt nämlich Et-Temimy an, welchem zufolge das Opium weder im Orient noch im Occident bekannt sei, sondern nur in Ägypten, nämlich in Boutidj, in der Provinz Said.

[2] S. 261 in dem im Anhange, unter Alpinus, genannten Werke.

[3] Schröder, Pharmacopoeia medico-chymica. Ulm 1649, lib. IV, cap. CCCXIV, S. 201 und 202, zählte auf 1. Opium nigrum et durum ex Aden, 2. Opium album ex Cairo, forte est thebaïcum, 3. Opium flavescens et mollius ex Cambaja et Decan und erläutert: Praestantissimum habetur nobis usitatum opium Cambaisanum, quod ponderosum, densum, inflammabile et ardens (non atra tamen flamma) . . . . colore ad aloën accedens . . . . facile solutu.

[4] Ritter, Erdkunde von Asien IV (2. Abthlg. 1836) 773—800.

[5] Pharmacographia 44, 45, 64. — Auch A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées 1883. 321.

[6] Die bezügliche englische Litteratur siehe in Pharmacographia. — Eine kurze sachkundige Darstellung bietet Christlieb, Der indobritische Opiumhandel und seine Wirkungen. Gütersloh 1878. 64 Seiten. — Ebenso: Die Preussische Expedition nach Ostasien, nach amtlichen Quellen III (1873) 56—129. — Flückiger, Gegenwärtiger Stand der englisch-chinesischen Opiumfrage, Pharm. Zeitung, Berlin,

Die ersten Anfänge chemischer Erforschung des Opiums gehen bis ins XVII. Jahrhundert zurück, indem man den durch kohlensaures Kalium in wässerigen Opiumauszügen entstehenden Niederschlag bemerkte[1]. Derartige Wahrnehmungen finden sich verzeichnet von Schröer[2], Neumann[3] und anderen. Baumé[4] digerierte Opium monatelang mit immerfort erneuertem Wasser und bemerkte schliesslich eine kleine Menge Krystallnadeln von „Sel essentiel d'Opium", vermutlich Narcotin. Charles Derosne, Apotheker in Paris, zog 1803 Opium mit destilliertem Wasser und erhielt beim Eindampfen Krystalle, welche er aus Weingeist umkrystallisierte[5]. Auch Derosne's „Sel d'opium" dürfte hauptsächlich Narcotin gewesen sein. Um die gleiche Zeit übertrug auch Séguin in Paris in seinem sehr reich ausgestatteten Laboratorium Courtois, dem nachmaligen Entdecker des Jods, eine Untersuchung des Opiums, wobei in der That Morphin erhalten worden zu sein scheint[6]; merkwürdig genug aber gab Séguin an, dass die von ihm nur als „Krystalle" bezeichnete Substanz in Alkalien unlöslich, dagegen schon in kaltem Wasser löslich sei. Anderseits wurde ihre alkalische Reaction in Weingeistlösung wahrgenommen[7].

Mittlerweile hatte sich auch schon 1805 Sertürner[8] in Paderborn mit der Erforschung des Opiums befasst und machte alsbald auf die „Mohnsäure" (Meconsäure) aufmerksam[9], welche auch Séguin schon erwähnt hatte. Ferner zeigte Sertürner[10], dass der durch „Kalien" im Aufgusse des Opiums entstehende Niederschlag das „schlafmachende Prinzip" sei;

---

28. Juli 1886, No. 59, S. 443. — Vergl. auch Wiselius, in dem oben, S. 187, genannten Werke; Metzger, Österreich. Monatsschrift für den Orient 1887. 153, 173, Beteiligung der Holländer an der Verbreitung des Opiumrauchens, im XVII. Jahrhundert. — Birdwood, Ph. Journ. XII (1881) 500, bekämpft Übertreibungen in der Verurteilung des Opiumgenusses.

[1] Dass schon Boyle in dieser Weise das Morphin in Händen gehabt habe, lässt sich doch nicht mit Sicherheit aus dessen „Exercitationes circa utilitatem philosophiae naturalis experimentalis", Genevae 1694. 254 erkennen.

[2] De Opii natura et usu. Erfurt 1693; Libera in Opium disquisitio Lipsiae 1696.

[3] S. 968 des oben, S. 162, Note 6 genannten Werkes.

[4] Eléments de Pharmacie. 8. édit. An V de la Républ. Franç. (1797) 251; die erste Ausgabe datiert von 1762. — Vergl. weiter die für ihre Zeit ausgezeichnete Monographie des Opiums von B. L. Tralles, Vratislaviae 1757—1762, Bd. I. 149.

[5] Annales de Chimie 45 (An XI = 1803) 257—284.

[6] Cap, Etudes biographiques pour servir à l'histoire des Sciences, II (1857) 293. Die bezügliche Mitteilung, am 24. Dezember 1804 dem Institut de France vorgelegt, gelangte jedoch (nach der Sitte der Zeit) erst im Dezember 1814 in den Annales de Chimie Bd. 92, S. 225, zum Drucke. — Vergl. auch Pelletier, Journ. de Pharm. XVIII (1832) 599.

[7] Annales de Chimie 92 (1814) 225; Ann. de Chim. et de Phys. 9 (1818) 283.

[8] Trommsdorff's Journ. der Pharm. XIII (1805) Stück 1. 229 und Stück 2. 349.

[9] Ebenda XIV, Stück 1, S. 62. — Hier auch die Angabe, dass die Säure Eisen rot färbe, und zwar um so stärker, je mehr letzteres oxydiert sei.

[10] Ebenda XIV (1806) 186.

seine Angabe, dass jener sich in Ätzlauge auflösen lasse, beweist, dass er Morphin in Händen hatte. Schon 1811 hob Sertürner (nunmehr in Eimbeck) hervor, dass dieser Stoff „sich als salzfähige Basis bezeigt", d. h. mit Säuren verbindet[1].

Sertürner fasste endlich im Dezember 1816 seine Erfahrungen in dem Satze zusammen[2], dass er die Wissenschaft bereichert habe „nicht nur mit der Kenntnis einer merkwürdigen neuen Pflanzensäure (Meconsäure — bereits 1805 von ihm bekannt gemacht als Opiumsäure), sondern auch mit der Entdeckung einer neuen alkalischen, salzfähigen Grundlage, dem Morphium, einer der sonderbarsten Substanzen, welche sich dem Ammoniak zunächst anzuschliessen scheint." Mit aller Bestimmtheit erkannte Sertürner demnach die basische Natur und die organische Zusammensetzung des Morphins und stellte eine Reihe seiner krystallisierten Salze dar. Auch die Giftigkeit des Körpers setzte er durch Versuche an sich selbst und an anderen ausser Zweifel. Endlich wies Sertürner auch, wiewohl zunächst ungenau, den Unterschied zwischen seinem Morphin und dem sogenannten Opiumsalze (Narcotin) von Derosne nach.

Unbestrittenes Eigentum Sertürner's ist demnach die höchst folgenreiche Erkenntnis alkalischer Körper im Pflanzenreiche. Das Morphin eröffnete die unabsehbare Reihe der Alkaloide, und das Opium selbst ist seither eine reiche, immer noch nicht erschöpfte Fundgrube interessanter Stoffe geworden.

Sertürner's Entdeckung fand nachträglich volle Anerkennung von Seite des Institut de France, welches ihm in der feierlichen Sitzung vom 27. Juni 1831 einen Preis von 2000 Francs zusprach „pour avoir reconnu la nature alcaline de la morphine et avoir ainsi ouvert une voie qui a produit de grandes découvertes médicales"[3]. — Die Schlussbemerkung bezieht sich hauptsächlich auf die inzwischen in Frankreich aufgefundenen Alkaloide der Chinarinde, der Nux vomica, Strychnosrinde u. s. w.[4].

Euphorbium.

Abstammung. — Euphorbia resinifera *Berg* ist eine der grossen, nicht beblätterten, mehr an Cereus (Cactus) erinnernden Formen des so sehr artenreichen Genus Euphorbia. Die bis 2 m hohen, dreikantigen oder vierkantigen, fleischigen, wenige Centimeter dicken Stengel und die kurzen Zweige tragen an den Kanten, in Abständen von kaum 1 cm schwach erhöhte Polster, aus denen sich je ein kurzes, auseinander fahrendes Stachelpaar entwickelt, welches die Nebenblätter eines nicht

[1] Ebenda XX (1811), Stück 1, S. 99.

[2] Gilbert's Annalen der Physik 55 (1817) 56.

[3] Procès-Verbal de la séance du 13 Juin 1831, Rapport de la Commission chargée de décerner les prix fondés par M. de Montyon. — Das mir vom Sekretariat des Institut de France mitgeteilte Protokoll enthält nichts näheres.

[4] Vergl. unten, Geschichte der Chinarinden.

ausgebildeten Blattes vertritt; in andern Arten der genannten Section sind wenigstens schuppenförmige Blätter vorhanden, hier höchstens kleine, hinfällige Schüppchen.

Dicht oberhalb der zwei Stachelhöcker findet sich eine kleine, scharf umschriebene Vertiefung, aus welcher zu oberst an den blühbaren Ästen der oft sehr stark verzweigten Pflanze der kurz gestielte, unscheinbare Blütenstand hervorgeht. Er besteht gewöhnlich aus drei Blüten, welche trotz des so sehr abweichenden Aussehens der Pflanze doch mit den Blüten unserer krautigen Euphorbien übereinstimmen; die mittlere Blüte ist gar nicht, die beiden seitlichen kurz gestielt, das Involucrum bei allen drei becherförmig, von 2 kleinen Deckblättchen gestützt[1].

Euphorbia resinifera ist auf das Bergland im Innern Marokkos beschränkt. Höst fand sie in der Provinz Sus[2], Hooker bei Netifa und Imsfiua (oder Mesfioua), südöstlich von der Stadt Marokko, Provinz Dimineh (Demenet)[3] und Payton nennt besonders die Umgegend des Dorfes Kla (oder Alcala), 2 Tagereisen nordöstlich von der Stadt Marokko, im Bezirke Entifa[4].

Bildung. Gewinnung. — Die Rinde und die Blätter der Euphorbia-Arten sind von zahlreichen, ungegliederten, aber verzweigten Milchröhren durchzogen, welche schon im Embryo angelegt sind und selbstständig fortwachsend der Entwickelung der Pflanze folgen, bisweilen sogar in die äusseren Teile des Markes eintreten können[5]; ihre Dicke bleibt beträchtlich hinter dem Durchmesser der benachbarten Zellen des Parenchyms zurück.

Diese Röhren strotzen, z. B. in der Euphorbia resinifera namentlich im September, nach reichlichen Regengüssen, von milchigem Safte, so dass es nur eines Stiches oder Schnittes bedarf, um den Austritt der Milch herbeizuführen. Da das ganze Röhrenwerk trotz seiner Verzweigung doch eigentlich aus einer einzigen Zelle ohne Querwände besteht, so wird schon ein erster Schnitt zur Entleerung eines grossen Teiles der Milchröhren genügen; in E. resinifera ist die Verzweigung der Röhren übrigens nicht sehr entwickelt.

Die Pflanze wird an den Kanten angeschnitten, welche wohl die grösste Zahl von Röhrensträngen bergen; die Sammler schützen Mund und Nase durch Tücher[6].

---

[1] Abbildung: Bentley and Trimen 240.

[2] Nachrichten von Marókos und Fes, im Lande selbst gesamlet 1760—1768. Kopenhagen 1781, 308.

[3] Hooker and Ball, Journal of a tour in Morocco and the Great Atlas, London 1878. 388; Auszug im Bot. Jahresb. 1878. II. 899.

[4] Ph. Journ. XII (1882) 724.

[5] De Bary, Anatomie der Vegetationsorgane. 1877. 205, 452. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen 217. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 520, 526; Fig. 603, 609.

[6] Jackson, Account of the Empire of Morocco and the district of Suse. London 1809. 81.

Die Einsammlung des leicht in grossen Mengen zu beschaffenden Euphorbiums findet nur statt, wenn sich dafür Begehr zeigt, was oft lange nicht der Fall ist. Die Ware wird in Mogador (Suara), Safi, Mazagan (el Bridja), seltener in Dar-el-Beida (Anfa) verschifft, mitunter bis über 10 Tonnen (10 000 kg), indem das Euphorbium in neuerer Zeit als Firnis für Holz und Metall zur Verwendung gebracht wird.

Aussehen. — Beim Abreissen des Euphorbiums werden sehr unregelmässige Stücke gewonnen, deren Formen den zweistacheligen Blattpolstern, den Blütengabeln oder den dreiknöpfigen Früchten entsprechen, welche der erhärtende Saft einschliesst. Weniger häufig sind kleinere, ganz reine Klumpen des letzteren; dagegen ist die Droge von zahlreichen, bald grün berindeten, bald mit gelblichem Korke bedeckten Resten der Euphorbia, sowie auch von Trümmern anderer Pflanzen begleitet.

Das Euphorbium bildet eine matt hellgelbliche, zerreibliche Masse, deren dünne Splitter unter dem Mikroskop keine auffallende Structur oder besondere Gemengteile wahrnehmen lassen. Im Milchsafte der Euphorbia resinifera kommen auch die eigentümlichen keulenförmigen Stärkekörner vor, welche die Euphorbien auszeichnen[1]. Ihrer geringen Zahl und Grösse wegen können sie jedoch in der Droge erst dann zur Anschauung gebracht werden, wenn man eine Probe vollständig mit Weingeist und hierauf mit kaltem Wasser erschöpft.

Eigenschaften. — Das Euphorbium schmeckt sehr anhaltend und gefährlich brennend scharf; der Staub bewirkt heftiges Niesen, Entzündung und Blasen. Erst bei grösseren Mengen oder beim Erwärmen wird sein an Weihrauch erinnernder Geruch deutlich; 5 kg, welche ich mit Wasser der Destillation unterwarf, lieferten kein ätherisches Öl.

Bestandteile. — Wasser bildet mit dem Euphorbium keine Emulsion, entzieht ihm aber neben verschiedenen Salzen hauptsächlich Gummi, welches durch neutrales Bleiacetat gefällt wird. Wird ersteres vermittelst Alcohol aus dem wässerigen Auszuge abgeschieden und das Filtrat eingedampft, so erhält man einen zum Teil körnig erstarrenden stark sauren Syrup, welcher Äpfelsäure, d. h. vermutlich die freie Säure und saure Salze enthält. Erhitzt man den Syrup in einer Retorte, so sublimiren Krystalle von Maleïnsäure und Fumarsäure.

Kalter Weingeist von 0·89 sp. G. nimmt aus dem mit Wasser erschöpften, wieder getrockneten Euphorbium amorphes Harz auf, welchem der scharfe Geschmack der Droge zukommt; wird es aus dem unveränderten Euphorbium dargestellt, so schmeckt es zugleich sehr bitter und tritt an siedendes Wasser ausser der Schärfe auch einen Bitterstoff ab, wie die Harze des Weihrauches, der Myrrhe und des Elemi. Nach Buchheim soll die Schärfe des Harzes verschwinden, wenn man es mit alcoholischer Ätzlauge abdampft und die nach dem Neutralisieren ausgeschie-

[1] Grundlagen 97, Fig. 41. — Vergl. auch Schullerus, in Just's Botan. Jahresb. 1882. I. 54, 403.

dene „Euphorbinsäure" soll nur noch bitter schmecken[1]. — In weingeistiger Lösung reagiert das Euphorbiumharz nicht sauer; es wird weder von wässerigem Ätzkali gelöst, noch beim Schmelzen mit letzterem erheblich angegriffen.

Rührt man Euphorbium mit Weingeist von 0·830 sp. G. an, so erhält man eine trübe Flüssigkeit, worin sich nach dem Abgiessen ein nicht unbeträchtlicher Absatz bildet, der weder in Wasser, noch in Weingeist löslich ist und beim Verbrennen sehr viel Asche liefert. An Äther gibt dieser Absatz Kautschuk ab, welches sich mit Tierkohle entfärben lässt.

Die mit Wasser und kaltem Weingeist erschöpfte Droge ist reich an Euphorbon, welches vermittelst Äther, Petroleum (Siedepunkt 55° bis 70°), Benzol, Chloroform oder Aceton ausgezogen werden kann. Nach dem Umkrystallisieren aus einer dieser Flüssigkeiten oder aus Weingeist erhält man das Euphorbon in farblosen krystallinischen Warzen; lässt man seine Auflösungen in einer Flasche langsam verdunsten, so zeigen sich an den Wänden sehr lange, weiche Krystallnadeln und aus Petroleum krystallisiert es in glänzenden Schuppen und kurzen Prismen. Das Euphorbon hält mit Hartnäckigkeit Spuren des scharfen Harzes zurück, welche erst durch oft wiederholtes Umkrystallisieren beseitigt werden können; vollkommen geschmacklos wird das erstere, wenn man es schliesslich mit Ätzlauge (1·33 sp. G.) oder einer Auflösung von Kaliumpermanganat in 50 Teilen Wasser kocht und wiederholt aus Petroleum umkrystallisiert. In dieser Weise gereinigte Krystalle[2] schmelzen bei 116 bis 119° (Hesse 113° bis 114°, was ich nicht bestätigen kann). Hesse gibt dem Euphorbon die Formel $C^{15}H^{24}O$ und ermittelte, dass seine Auflösungen in Äther und in Chloroform die Polarisationsebene nach rechts ablenken[3], was Henke bestätigt fand.

Indem Henke[4] die Droge ohne zu erwärmen mit leichtflüchtigem Petroleum auszog, erhielt er ansehnliche, farblose Nadeln von Euphorbon, welche sehr oft wiederholt umkrystallisiert wurden, bis ihr Schmelzpunkt, 68°, sich nicht mehr änderte; ihre Zusammensetzung entsprach der Formel $C^{20}H^{36}O$. — Durch Behandlung des Euphorbons mit P^2O^5 erhielt Henke Kohlenwasserstoffe, unter anderem Heptan C^7H^{16}, Octan C^8H^{18} und Paraxylol $C^6H^4(CH^3)^2$.

Ich habe[2] gezeigt, dass man das Euphorbon auch mit Wasser ausziehen, mit Gerbsäurelösung fällen und aus dieser Verbindung mit Hülfe von Bleiweiss und siedendem Alcohol gewinnen kann. Nur auf diese

---

[1] Jahresb. 1873. 559. — Ich finde diese Angaben Buchheim's ebensowenig zutreffend, wie Henke.

[2] Flückiger, Wittstein's Vierteljahresschrift für prakt. Pharm. 1868. 82; Jahresb. 1868. 136.

[3] Annalen 192 (1878) 195.

[4] Archiv 224 (1886) 729. — Es scheint, dass erst Henke die Reinigung des Euphorbons gelungen ist.

Weise erhält man ein Euphorbon, welches selbst nach mehr als 20 Jahren noch vollkommen weiss ist. Sogar das schönste, rein weisse Euphorbon Henke's ist nach dreijähriger Aufbewahrung in der Sammlung stark gelblich geworden.

Das Euphorbon scheint nach Henke's Untersuchungen im Milchsafte vieler, vielleicht sämtlicher, Euphorbien vorzukommen; im frischen Milchsafte mancher Euphorbien, den man unter das Mikroskop bringt, krystallisiert Calciummalat oder Euphorbon sehr bald heraus.

Das sorgfältig ausgesuchte Euphorbium lieferte mir gegen 10 pC zerfliesslicher Asche, worin hauptsächlich Chlorcalcium (?) neben Carbonaten des Natriums und Calciums vorhanden ist. Die durchschnittliche Zusammensetzung reiner, von Pflanzenresten freier Stücke des Gummiharzes ergab mir folgende Procentzahlen: Harz 38, Euphorbon 22, Gummi 18, Äpfelsäuresalze 12, als Asche gewogene anorganische Stoffe 10. Diese Mischung unterliegt gewiss erheblichen Schwankungen. So fand z. B. Henke: in Äther lösliches Harz 27, in Äther nicht lösliches Harz 14, Euphorbon 35, Gummi und Salze 20, Äpfelsäure 1·5, Kautschuk 1·10 pC.

Geschichte. — Dioscorides[1] und Plinius[2] kannten die Heimat und die Schärfe des Euphorbiums sehr wohl; nach letzterem widmete der gelehrte König Juba II. von Mauritanien und Getulien (zwischen den Jahren 30 v. Chr. und 24 n. Chr.) der Euphorbia resinifera seines Reiches eine (nicht erhaltene) Schrift[3], in welcher er die Pflanze nach seinem Leibarzte Euphorbos benannte. Der medicinische Gebrauch des Euphorbiums erhielt sich von da an, so dass es von spätern Schriftstellern sehr gewöhnlich erwähnt wird, wie z. B. von Scribonius Largus[4], Rufus Ephesius, Galen, Vindicianus, Oribasius, Aëtius[5], Alexander Trallianus[6], Paulus Aegineta[7].

El Bekri, welcher 1068 den Weg von Aghmat nach Fez angab[8], erwähnte das Vorkommen vieler „El-forbioun-Bäume“ mit krautigen, stacheligen und milchenden Stämmen bei den Beni Ouareth, einem Sanhadja-Stamme. Eine weniger klare, obwohl mutmasslich auf eigener Anschauung beruhende Schilderung des „Euforbio“ gab zu Ende des XV. oder Anfang des XVI. Jahrhunderts Leo Africanus[9]. In neuerer Zeit

---

[1] Lib. III, c. 86.
[2] Lib. V, c. 1; XXV. 39. Littré's Ausgabe I. 210 und II. 178.
[3] Ersch und Gruber, Allgemeine Encyclopaedie XXVI (Leipzig 1847) 323. — W. Smith, Dictionary of greek and roman biography and mythology II. 97. — Plinius nennt den König „studiorum claritate memorabilior etiam quam regno“.
[4] Helmreich's Ausgabe (s. Anhang) S. 29, cap. LXVII: Euphorbium aqua dilutum.
[5] De re medica, Lib. III, c. 54.
[6] II. 302 (Edid. Puschmann) schreibt er in ein Magenpflaster frisches Euphorbium, εὐφορβίου νεαροῦ, vor.
[7] Transl. by Adams III (1847) 119.
[8] Description. Journ. asiat. XIII. 413, 471, 484.
[9] Ramusio 102.

fand Höst (oben. S. 195, Note 2) die von ihm ganz richtig mit Ficus indica verglichene Euphorbia-Pflanze in der Gegend von Agader, einem südlich von Mogador gelegenen Hafen. Die 1809 von Jackson (siehe oben, S. 195) gegebene Abbildung wurde für Euphorbia canariensis L gehalten, bis man 1849 in London darauf aufmerksam machte[1], dass die im Euphorbium vorhandenen Pflanzenteile nicht von dieser Art abstammen können. Berg bildete jene Reste ab[2] und nannte die Pflanze, von der sie herrühren, vorläufig Euphorbia resinifera. Dass es sich in der That um eine besondere neue Art handle, wurde bestätigt, als Exemplare der Pflanze, welche das Euphorbium liefert, aus Mogador 1870 nach Kew gesandt und seither in andere botanische Gärten verbreitet wurden[3].

Die Äpfelsäure im Euphorbium ist schon 1808 von Braconnot erkannt worden[4].

Lactucarium.

Abstammung. — Der Giftlattich, Lactuca virosa L. (Compositae-Liguliflorae), ist an felsigen Stellen und in Hecken des westlichen und südlichen Europas durch Frankreich und England bis nach dem südöstlichen Schottland, auch in Nordafrika und im Ural zu Hause. In Deutschland sind seine Standorte auf wenige Punkte des südlichen und mittleren Rheingebietes beschränkt, in der Schweiz auf das Wallis und den südwestlichen Jura.

Die mannshohen, nicht ausdauernden Stengel sind mit zahlreichen, scharf gezähnten Blättern besetzt, welche der Pflanze auch dadurch ein besonderes Aussehen verleihen, dass sie, vom Stengel fast wagerecht abstehend, mit der breiten, eiförmigen Fläche um ihre Axe gedreht sind und am Grunde den Stengel mit tief herzförmiger Basis umfassen. Die zahlreichen gelben Blütenköpfchen bilden eine sehr verzweigte Rispe.

Die weiter verbreitete Lactuca Scariola L, von einzelnen Botanikern als Form der L. virosa betrachtet, unterscheidet sich schon durch die senkrecht gestellten Blattflächen[5], obwohl auch L. virosa bisweilen eine gleich starke Drehung der Blätter zeigt.

Vorkommen. — Alle grünen Teile der Lattiche, auch der Blütenboden, sind von einem Röhrensystem durchzogen. Der anfangs derb markige, später hohle Stengel verdankt seine Festigkeit einem Kreise von ungefähr 30 Holzbündeln. Vor jedem der letzteren steht ein Cambialstrang, der durch Ausläufer mit den benachbarten verbunden ist und gewöhnlich auch ein Bastbündel enthält. An der Grenze zwischen dieser

[1] Ph. Journ. IX (1849) 286, Auszüge aus dem Admiralty Manual of scientific inquiry.
[2] Berg und Schmidt IV (1863) XXXIVd.
[3] Pharmacographia 559.
[4] Annales de Chimie 68. 44.
[5] Stahl, Bot. Jahresb. 1884. I. 320.

Cambiumzone und dem äusseren Rindengewebe streicht das System der Milchröhren[1], auf dem Querschnitte einen einfachen oder doppelten Kreis dünnwandiger, gegliederter Zellen darbietend, welche sich ihrem Ursprunge nach von den nicht gegliederten Milchröhren in Papaver (s. Fructus Papaveris) und Euphorbia (s. S. 195, Euphorbium) unterscheiden. Doch bleiben die anfänglichen Querwände der Teilstücke auch in den Röhren der Lactuca nicht erhalten.

Auf dem Querschnitte sind die letzteren leicht kenntlich, da ihre Höhlung dunkelbraune Klumpen des geronnenen Saftes zeigt. Auf dem Längsschnitte erweisen sich die Röhren der Lactuca verzweigt und quer verbunden, wie die Milchschläuche von Taraxacum und der übrigen Cichoriaceen. Die ansehnlichsten Röhren, von 35 Mikromillimeter Durchmesser, entsprechen in Lactuca ihrer Stellung nach ziemlich regelmässig den Gefässbündeln. Von dem weitmaschigen Markgewebe ist jedes der letzteren ebenfalls durch einen Cambiumstrang abgegrenzt, in dessen Peripherie sich einzelne schwächere Milchröhren vorfinden. Man kann also zwischen markständigen Röhren und denjenigen der Rinde unterscheiden. Letztere sind von nur 4 bis 6 Reihen nach aussen an Grösse rasch abnehmender Parenchymzellen der Rinde und diese selbst von einer nicht sehr starken Oberhaut bedeckt, so dass der geringste Schnitt oder Stich diese Milchschläuche treffen kann.

Gewinnung. — An den Abhängen der Umgebung des Städtchens Zell an der Mosel, zwischen Coblenz und Trier, wird Lactuca virosa angesäet. Nachdem im zweiten Jahre die Stengel aufgeschossen sind und der Blütenstand in voller Entwickelung steht, wird im Mai die Blütenrispe abgeschnitten. Der Saft quillt sehr dünnflüssig heraus, so dass einige Geschicklichkeit dazu gehört, um ihn mit dem Finger aufzufangen und ohne erheblichen Verlust in Tassen zu bringen, doch gerinnt er sehr bald und wird zähflüssig. Nachdem der Erguss aufgehört hat, füllen sich die Milchröhren sehr rasch wieder, so dass die Milch wieder ausfliesst, wenn nach einem Tage ein Scheibchen des Stengels weggeschnitten wird. Die Gewinnung des Lactucariums kann in dieser Art bis zum September fortgesetzt werden, wobei jeder Stengel höchstens einmal täglich an die Reihe kommt; nach jedem dritten Schnitte ist Reinigung des Messers erforderlich, um das Lactucarium nicht misfarbig zu machen. In den Tassen erhält es bald hinlänglich Consistenz, um als halbkugelige Masse herausgenommen und in 4 oder 8 Stücke geschnitten werden zu können, welche man auf Hürden an der Sonne austrocknen lässt, was nur langsam von statten geht.

---

[1] Sehr schön dargestellt in Hanstein, die Milchsaftgefässe und verwandten Organe der Rinde. Berlin 1864, S. 68, Taf. VIII. 1—5 und Taf. IX. 13—15. — Dippel, Entstehung der Milchsaftgefässe. Rotterdam 1865, Tab. I, Fig. 17. — Trécul, Ann. des Sciences naturelles, Bot. V (1866) 69. — De Bary, Anatomie 1877. 198, 448.

Die jährliche Ausbeute in Zell und Umgebung hat wohl niemals 1000 kg überschritten[1]. Auch in andern Ländern ist die Gewinnung von Lactucarium wenig bedeutend; in Edinburg findet man schottisches[2], in Wien solches von Waidhofen an der Thaya in Niederösterreich[3]. In Clermont-Ferraud stellte der Apotheker Aubergier seit 1841 ebenfalls Lactucarium dar[4]; die von ihm benutzte Lactuca altissima soll eine Form der Lactuca Scariola sein. Botanisch nicht genauer bestimmt ist die Lactuca im südrussischen Gouvernement Pultawa, deren Product von Schiperovitch[5] untersucht worden ist

Gegenwärtig scheint die sehr geringe Menge des heute noch erforderlichen Lactucariums hauptsächlich aus Österreich zu kommen.

Eigenschaften. — An der Luft erhärten die Tropfen des Milchsaftes zu dunkel gelbbraunen, innen weisslichen Klümpchen, welche zu grössern Massen vereinigt in Form der oben erwähnten Kugelsegmente, oder auch in weniger regelmässigen, ziemlich harten, schwer zerreiblichen Stücken von graubrauner, nur im Innern noch weisslicher Farbe das Lactucarium germanicum aus Zell darstellen.

Es besitzt in hohem Grade den eigentümlichen Geruch der Pflanze und schmeckt äusserst bitter. Mit Ausnahme einzelner gelber Klümpchen lassen sich im Lactucarium durch das Mikroskop besondere Bestandteile nicht unterscheiden; im polarisierten Lichte verrät sich aber krystallinische Beschaffenheit durch die Doppelbrechung, welche viele Teilchen darbieten.

Das Lactucarium ist ein Gemenge organischer Stoffe, denen sich bis zu 9 pC anorganischer Bestandteile beigesellen, weshalb es auch von keinem Lösungsmittel vollständig aufgenommen wird und in der Wärme nur erweicht, nicht schmilzt. Unter Zusatz von Gummi kann es in Emulsion gebracht werden.

Bestandteile. — In heissem Wasser wird das Lactucarium knetbar; die sehr bittere Flüssigkeit reagiert sauer, zeigt in hohem Grade den Geruch des Milchsaftes, trübt sich nach dem Erkalten und wird durch Ammoniak oder Weingeist wieder klar. Die Lösung enthält freie Oxalsäure, Mannit, Salpeter, Lactucin, Lactucasäure. Zieht man das Lactucarium mit kaltem Weingeist von 0.85 sp. G. aus, so krystallisieren beim Eindampfen bitter schmeckende Schuppen von Lactucin, $C^{11}H^{14}O$ nach Kro-

---

[1] Ich verdanke diese Berichte (1872) den Herren H. Meurer und Apotheker Alois Goeris in Zell; letzterer ist es, der ungefähr im Jahre 1847 diese Industrie in Gang gebracht hat. — 1888 wurde mir versichert, dass jährlich kaum noch 150 kg Lactuarium gesammelt werden.

[2] Pharmacographia 397.

[3] Mitteilung des Drogenhauses G. und R. Fritz in Wien, mit einer vortrefflichen Probe.

[4] Comptes rendus XV (1842) 923; Jahresb. 464.

[5] Jahresb. 1885. 54. — Der genannte Beobachter erhielt die unten, S. 202 genannten Alcohole weder aus russischem noch aus deutschem Lactucarium.

mayer[1], heraus und in der Mutterlauge scheidet sich allmählich krystallinische Lactucasäure ab, deren wässerige Lösung durch Alkalien rot wird. Daneben ist noch von Kromayer ein dritter amorpher Bitterstoff, Lactucopikrin, unterschieden worden.

Alle diese Stoffe sind nur in sehr untergeordneter Menge im Lactucarium enthalten; kocht man es nachher mit Weingeist von 0.81 sp. G. aus, so scheidet sich beim Erkalten eine schmierige Schicht ab, von welcher sich die alcoholische Lösung abgiessen lässt. Die erstere gibt nach dem Verjagen des Alcohols Kautschuk und aus der Auflösung erhält man den von Lenoir[2] als Lactucon, von Ludwig als Lactucerin bezeichneten Stoff[3].

Dieses lässt sich aus den leichter flüchtigen Anteilen des Petroleums, aus Schwefelkohlenstoff, Chloroform oder Äther als weisse, krystallinische Masse erhalten, am besten wohl aus einem Gemenge von 1 Teil Chloroform mit 3 Teilen starkem Weingeist. Ludwig gibt dem Lactucon die Formel $C^{15}H^{24}O$; nach Versuchen von O. Schmidt (1875) in meinem Laboratorium wurde das aus der Chloroformmischung wiederholt umkrystallisierte Lactucon, bei 223° schmelzend, nach $C^{19}H^{30}O$ zusammengesetzt befunden.

Hesse[4] zog aus deutschem Lactucarium vermittelst leichtflüchtigem Petroleum „Lactucerin" aus, krystallisierte es aus heissem Alcohol um und fand, dass es durch alcoholisches Kali unter Abspaltung von Essigsäure in α-Lactucerol und β-Lactucerol zerlegt werden kann. Das Lactucerin erscheint demgemäs als ein Gemenge von Essigestern der beiden genannten, der Formel $C^{18}H^{30}O$ (in dem zweiten der unten angeführten Aufsätze verdoppelt) entsprechenden Alcohole, von welchen vielleicht in der Pflanze der eine oder andere in freiem Zustande vorkommt. Als Unterschiede hebt Hesse hervor, dass das β-Lactucerol die Ebene des polarisierten Lichtes, wie das α-Lactucerol, nach rechts, aber weit weniger ablenkt. Die Löslichkeit des letzteren in Alcohol ist geringer, der Schmelzpunkt des (künstlich dargestellten) Essigesters liegt bei 195 bis 210°, während das Acetat des β-Lactucerols erst bei 230° schmilzt.

Die Untersuchungen Kassner's[5] sprechen dafür, dass das Lactucerin ein einheitlicher Körper von der Formel $C^{28}H^{44}O^{2}$, Schmelzpunkt 160° bis 162°, sei, welcher durch schmelzendes Kaliumhydroxyd in 2 Mol. der Verbindung $C^{18}H^{29}O$ und Essigsäure gespalten wird.

Wigman stellte 1879 aus Lactucarium von Aubergier ein bei 296° schmelzendes „Lactucon" dar und gab ihm die Formel $C^{14}H^{24}O$; durch

---

[1] Bitterstoffe, Erlangen 1861. 80.
[2] Annalen 60 (1846) 83; Jahresb. 39.
[3] Archiv 100 (1847) 1, 129; Jahresb. 1847. 209.
[4] Annalen 234 (1886) 245 und 244 (1888) 268.
[5] Annalen 238 (1887) 221.

P^2S^5 erhielt er daraus den flüssigen Kohlenwasserstoff $C^{14}H^{22}$, der bei ungefähr 250° siedete[1].

Die Untersuchungen von H. Flowers[2] an Lactuca canadensis ergaben einen merkwürdigen Wechsel der Bestandteile des Milchsaftes. Anfangs ohne Bitterkeit, sogar von süsslichem Geschmacke, nimmt der Saft am Ende des Sommers sehr bittern Geschmack an; den starken Geruch besitzt er von Anfang an.

Als Träger des Geruches des Lactucariums wäre nach Thieme[3] ein schon unter 40° sublimierender Campher anzusehen; bei langsamer Verkohlung des Lactucariums oder des Lactucons macht sich ein aromatischer Geruch geltend.

Aus der ansehnlichen Zahl von Körpern, welche Aubergier als Bestandteile seines Lactucariums angab, möge noch Asparagin hervorgehoben werden, dessen Vorkommen zu bestätigen wäre.

Lactucarium gallicum s. parisiense, meist als Thridax[4] bezeichnet, ist ein in Frankreich gebräuchliches Extract der Blätter von Lactuca sativa L, Var. capitata, welches seiner Darstellung entsprechend sehr verschieden von obigem Lactucarium ist.

Geschichte. — Samen und Saft[5] des Giftlattichs wurden schon von den Alten gebraucht und letzterer z. B. von Dioscorides und Plinius mit dem Opium verglichen. Valerius Cordus bildete die Pflanze unter dem Namen Lactuca agrestis ab und gedachte ihres nach Mohn riechenden, bittern Saftes, ohne dessen medicinische Anwendung anzudeuten[6]. Diese wurde erst 1799 nachdrücklich von Coxe in Philadelphia empfohlen[7]. Die übrigens in keiner Weise der Wirkung des Opiums ähnlichen Eigenschaften des Lactucariums wurden im Anfang unseres Jahrhunderts in Schottland und Frankreich weiter geprüft. H. J. Collin[8] in Wien hatte 1780 schon das Extract der Blätter der „Lactuca sylvestris“ empfohlen, worunter er Lactuca virosa und Lactuca Scariola verstand.

X. Extracte.

Aloë.

Abstammung. — Die hier in Betracht kommenden, der Familie der Liliaceae angehörigen Aloë-Arten sind hauptsächlich nachstehende:

---

[1] Franchimont, Berichte 1879. 10; Jahresb. der Chemie 1879. 946.

[2] American Journ. of Pharm. 1879. 343.

[3] In dem oben, S. 202, Note 3 angeführten Aufsatze Ludwig's.

[4] Der griechische Name der Pflanze schon bei Theophrast.

[5] Saft der Lattichstengel θριδακίνης καυλῶν χυλοῦ, den z. B. Alexander Trallianus (II. 11) mit Gummi, Alaun, Opium, Mehl und andern Pulvern vermittelst Eiweiss zu einer Augensalbe verarbeiten lässt, dürfte wohl Milchsaft gewesen sein, wie ja auch Plinius (l. XX, c. 26) ausdrücklich vom weissen Lattichsaft spricht.

[6] Hist. de plantis, lib. II, cap. 134, fol. 157.

[7] Pharmacographia 396.

[8] Lactucae sylvestris contra hydropem vires, sive observationum circa morbos acutos et chronicos factarum Pars VI. Viennae 1780.

1. Aloë ferox *Miller*[1], eine durch sehr stachelige Blätter ausgezeichnete (nebst mehr als 50 anderen Species), dem Caplande angehörige Art mit rötlichen Blüten. Sie wird besonders bei Swellendam ausgebeutet.

2. Aloë africana *Mill.*[2] Wie A. ferox zu der durch sehr lange, sichelförmige Staubfäden auffallenden Abteilung Pachidendron gehörige, gelbblütige Art, welche bei Paarl und French Hook, unweit der Capstadt, Aloë liefert.

3. Aloë plicatilis *Mill.*[3] Eine ganz eigentümliche, baumförmige Art, mit unbewehrten, zungenförmigen, stumpfen, dicht zweizeiligen Blättern. — Capland.

A. vulgaris[4] *Lamarck* (A. vera L). Eine der niedrig bleibenden Arten, mit fusshohen Blattrosetten, bis 1 m hohen, mitunter gabelteiligen Blütenschäften, dicken, fast dreiseitigen, nur wenig gezähnten Blättern und hellgelben Blüten. Durch Ausläufer besonders leicht zu vermehren.

Auf den Canarischen Inseln in Gruppen unzweifelhaft wild wachsend[5], besonders auf Gran Canaria und Palma. Möglicherweise auch an der Strasse von Gribraltar ursprünglich einheimisch; bei Granada, Valencia, in Italien und andern Mittelmeerländern durch Kultur weit verbreitet. — Bei Gibraltar sind jedoch mehr die mit gut entwickeltem Stamme ausgestatteten Arten Aloë arborescens *Miller* und A. purpurascens *Haworth* vom Cap eingewandert.

A. vulgaris ist auch in Indien (A. litoralis *König*, A. indica *Royle*) und Westindien (A. barbadensis *Mill.*) eingebürgert.

A. succotrina *Lam.* Der gegen 2 m hohe Stamm dieser mit A. vulgaris nahe verwandten Art bildet schliesslich eine zweiteilige Gabel, die purpurnen oder gelbroten Blüten eine reich entwickelte Traube[6]. Es scheint, dass diese ursprünglich dem Cap angehörige Pflanze kaum noch in wildwachsendem Zustande vorhanden ist; sie möge hier nur genannt werden, weil sie auf der Insel Socotra nicht wächst. Die Droge dieser letzteren nämlich stammt von der erst 1878 durch Commodore Perry

---

[1] Baker, Journ. of the Linnean Soc. Botany XVIII (1881) 179; Auszug: Bot. Jahresb. 1880. II. 64. — Schöne Abbildungen: „Monographia generis Aloës et Mesembryanthemi" des Fürsten Joseph von Salm-Reifferscheid, Bonn 1836—1863, fol. 27, Fig. 5, sowie in Bot. Magazine, t. 1975.

[2] Baker l. c. 180; Abbildungen bei Salm; auch Bot. Magazine, t. 2517.

[3] Ph. Journ. VII (1877) 689. — Baker, l. c. 181 und Ph. Journ. XI (1881) 747. — Abbildungen: De Candolle, Plantes grasses 1799. 75; Bot. Mag., t. 457.

[4] A. vera L und A. abyssinica Lam. bei Baker, l. c. 174, 176. — Abbildungen: Bentley and Trimen 282; Baillon, Botanique médicale 1884, S. 1383, Fig. 3404.

[5] Die Angaben über A. vulgaris verdanke ich meinem Freunde H. Christ, welcher diese Art im März 1884 z. B. auf Gran Canaria in voller Blüte beobachtete; vergl. auch Bot. Jahresb 1885. II. 198, 422.

[6] Baker, l. c. 173. — Abbildungen: Berg und Schmidt IV. f. Bentley and Trimen 283, auch Salm, l. c. — Nach Balfour, Archiv 226 (1888) 1026 durch Bolus als dem Caplande angehörig erwiesen. Ebenda: Ableitung des Speciesnamens succotrina.

dort aufgefundenen Aloë Perryi *Baker*[1], deren Kronröhre auffallend länger ist als ihre Lappen. Ausser dieser Aloë wächst in Socotra blos noch A. squarrosa *Baker*, aber nur ganz vereinzelt. Es ist hiernach fraglich, ob Aloë succotrina irgendwo ausgebeutet wird.

Wahre Aloëbäume gibt es im Namaqualand und Damaraland im südwestlichen Afrika, sowie im Gebiete nördlich vom Keiflusse und im nördlichen Teile von Natal, an der südafrikanischen Ostküste. Die bis 18 m hohen, 1 m über dem Grunde 5 m Umfang erreichenden Stämme der Aloë Barberae *Dyer* z. B. tragen eine stark verzweigte Krone[2].

Was über die Gesamtverbreitung der Aloineen ermittelt ist, hat Prollius[3] übersichtlich zusammengestellt; die meisten Arten sind Bewohner heisser Steppen und Savannen.

In Italien wird die dort häufig kultivierte Agave americana L sehr gewöhnlich Aloë genannt. Diese aus Mexico im XVI. Jahrhundert eingeführte Pflanze[4] aus der Familie der Amaryllidaceae unterscheidet sich durch ihren mächtigen, kandelaberartigen Blütenstand von den Aloëpflanzen, wie nicht minder in chemischer Hinsicht. Auch ist der Fruchtknoten der Agave unterständig, bei Aloë oberständig.

Vorkommen. — Die zahlreichen, dicken, oft über 1 m langen Blätter bilden entweder eine grundständige Rosette, oder besetzen in lückenloser, spiraliger oder zweizeiliger Anordnung die Stämme der Aloë. Auch in betreff der meist stachelzähnigen Ränder, der oft rinnigen Oberfläche, der Zuspitzung und der Färbung bieten die Blätter der einzelnen Arten grosse Unterschiede.

Die Aloëblätter sind durch eine sehr starke Cuticula und eine dickwandige Epidermis geschützt und enthalten zunächst einen chlorophyllführenden Parenchymgürtel[5], welcher allmählich in das sehr grosszellige, ungefärbte Gewebe des Innern übergeht[6]; dieses schlüpfrige „Mark“ nimmt bei weitem den grössten Teil des Querschnittes ein.

---

[1] Jahresb. 1881—1882. 75. — Ausführlich bei Balfour, S. 291 des im Archiv 226 (1888) 1026 angef. Werkes. Abbildung Bot. Magaz. 1881, tab. 6596; A. Perryi steht der A. vulgaris sehr nahe.

[2] Dyer in Gardener's Chronicle 2. Mai 1874; die Abbildung auch in „The Nature“ 3. Dezember 1874; ferner unter dem Namen Aloë Bainesii Dyer in Bot. Mag. 1885, tab. 6848.

[3] Archiv 222 (1884) 393.

[4] C. Ph. von Martius, Gelehrte Anzeigen der Münchener Akademie 1855, No. 44—51. Flückiger in Buchner's Repertor. der Pharm. XXV (1876) 499 und folg., ferner im Fehling'schen Handwörterbuche der Chemie V (1888) 891 und Archiv 227 (1889) 1030.

[5] Prollius, Bau und Inhalt der Aloineenblätter, Stämme und Wurzeln, Archiv 222 (1884) 553—578, mit Abbildungen. — Die Blätter sehr weniger Arten, z. B. der Aloë plicatilis, fand Prollius mit Palissadengewebe ausgestattet. — De Bary, Anatomie der Vegetationsorgane 1877. 155. — Macqret, Journ. de Ph. XIX (1889) 220.

[6] Abbildungen: Berg und Schmidt, Tafel IV (1854) f., Fig. C., wo die Aloëzellen mit e bezeichnet sind; Grundlagen 125; Tschirch l. 133, 203. — Prollius erörtert auch den abweichenden Bau der Blätter einiger Arten, darunter z. B. Aloë vulgaris, in Wort und Bild.

Auf letzterem findet man an der Grenze des Markes zahlreiche, schwache Gefässbündel in geringen Abständen von einander. Jedes Bündel enthält 2 oder 3 abrollbare Spiralgefässe und vor jedem solchen Strange breitet sich ein lockeres, mehrreihiges Gewebe von sehr weiten, dünnwandigen Zellen (a) aus, welche den eigentümlichen Aloësaft von gelber Farbe enthalten, der auf dünnen Schnitten beim Eintrocknen bisweilen krystallinisches Aussehen annimmt. Diese nicht sehr langen „Aloëzellen“ a. werden umschlossen von einer Scheide prismatischer, gerade abgeschnittener Zellen, die ebenfalls einen gelben Saft enthalten und länger, aber viel enger sind, als die Zellen a. Nach Zacharias[1] besteht die Wandung der Aloëzellen aus einer Korkhaut, welche von der gleichartigen Wand der Nachbarzellen durch eine gemeinschaftliche, aus gewöhnlicher Cellulose gebildete Haut getrennt ist.

Das umfangreiche innere Gewebe des Blattes ist erfüllt von einem fadenziehenden, geschmacklosen Schleime; einzelne Zellen auch mit Nadeln von Calciumoxalat. Der farblose Saft der Umgebung der Gefässe nimmt an der Luft, zumal bei der Berührung mit Eisen, vielleicht nur wegen eines geringen Gehaltes an Aloïn, violette Farbe an.

Verletzt man ein Blatt nur oberflächlich, so quillt, wenigstens bei manchen Arten, ein dünnflüssiger, angenehm säuerlicher Saft heraus.

Gewinnung. — Aus dem Bau und Inhalte des Aloëblattes, der bei den einzelnen Arten näher zu vergleichen wäre, ergibt sich, dass dessen eigentümliche Bestandteile ihren Sitz in der Nähe der Gefässe haben. Die grossen Behälter, welche ausserhalb jedes Gefässbündels liegen, geben die Droge, um die es sich hier handelt; ihnen allein kommt der besondere Geschmack und fast safranartige Geruch zu. Nach diesen Verhältnissen können die eigentümlichen Stoffe nur einen geringen Teil vom Gewichte der Aloë-Blätter ausmachen; man darf also schliessen, dass es zur Gewinnung der offizinellen Aloë zweckmässig wäre, die „Rinde“ des Blattes von dem weit überwiegenden inneren, wertlosen „Marke“ abzuschälen und erstere allein auszupressen oder auszukochen, was ohne Schwierigkeit, freilich mit einigem Aufwande von Arbeitskraft, ausführbar wäre.

In Wirklichkeit verfährt man aber keineswegs in dieser Weise. In Somerset East im Kaplande[2] z. B. wird in dem trockenen Grunde zunächst eine sehr seichte Grube ausgehoben und mit einem Ziegenfelle ausgelegt, welches in einem aus 4 Stäben gebildeten Rahmen hängt. Rings um das Fell werden die mächtigen Aloëblätter so ausgebreitet, dass der

[1] Botanische Zeitung 1879, No. 39, S. 617.

[2] Pharmacographia 683. — Damit übereinstimmend: Ph. Journ. VII (1877) 689, sowie Pappe, Florae Capensis medicae prodromus. Ed. 2. 1857. 41. — Auch nach Colonial and Indian Exhibition, London 1886. Reports S. 250, gibt Aloë ferox die beste, A. africana eine weniger bittere, schwächere und A. plicatilis sogar eine viel milder purgierende Ware. — Vergl. auch Thunberg, Reisen I (Zweite Abthg. 1792) 43. — Bainbridge and Morrow, Ph. Journ. XX (1890) 570.

aus ihren abgeschnittenen Enden träufelnde Saft sich in die muldenförmige Mitte ergiesst. Die folgenden Blätter werden übereinander in der Art aufgeschichtet, dass ihr Saft unmittelbar in die Mulde fliesst, ohne die unteren Blätter zu berühren. Ist jene genügend gefüllt, so wird sie mit dem Rahmen herausgehoben und in eine gusseiserne Pfanne entleert, worin das Einkochen in der allernachlässigsten Weise, meist durch Hottentotten und Mischlinge, nicht durch Kaffern, vorgenommen wird, bis diejenige Konsistenz erreicht ist, welche die Ware transportfähig macht. Bald wird das Einkochen soweit getrieben, dass die Aloë in den Kisten nur noch eben ein wenig zusammengeht, bald aber wird sie beinahe halbflüssig in der Kapstadt, in Mossel Bay und Algoa Bay verschifft. Die Gewinnung der Aloë pflegt im Kaplande nur im Notfalle vorgenommen zu werden, wenn es eben an anderem Erwerbe fehlt. Nach Berichten von Backhouse (1838) und Mac Owan (1871) wird vorzüglich Aloë ferox benutzt[1].

In Barbados hingegen wird Aloë vulgaris sehr sorgfältig, gemischt mit Bataten und Hülsenfrüchten, gezogen und hält jahrelang aus, obwohl sie alljährlich der Blätter beraubt wird. Auch hier schneidet man diese ganz einfach ab und steckt sie unverzüglich in 4 Fuss lange, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss tiefe hölzerne Rinnen, welche meist zu 5 in schiefer Stellung in ein Fass münden. In den Rinnen oder Trögen sammelt sich der Saft in kurzer Zeit und fliesst in das Fass, worauf die Blätter beseitigt und nur noch als Dünger verwertet werden. Aus den Fässern bringt man den Saft in grössere Vorratsgefässe, in welchen er bisweilen monatelang verweilt, ohne in Gärung überzugehen, so dass er sich mit aller Bequemlichkeit eindampfen lässt, was in kupfernen Kesseln geschieht, aus welchen Unreinigkeiten abgeschöpft werden. Der Arbeiter versteht es, den richtigen Zeitpunkt einzuhalten, in welchem der Saft in grosse Calebassen, die 10 bis 40 Pfund halten, oder in Kisten abgelassen werden kann und nach dem Erkalten darin erhärtet. Dieses immerhin noch sehr verbesserungsfähige Geschäft wird von den kleinen Grundbesitzern der Insel betrieben, welche bisweilen Mühe haben, die Ware an den Mann zu bringen; sie wird gewöhnlich von Zwischenhändlern aufgekauft und von diesen bis zu einem günstigen Augenblicke gehalten[2].

In gleicher Weise wird auf den holländischen Inseln Curaçao, Bonaire und Aruba, unweit der Nordküste Südamerikas, verfahren[2].

Auf Socotra[3] war Balfour 1879 Zeuge der wenig bedeutenden Gewinnung von Aloë, welche genau so betrieben wird, wie im Kaplande.

---

[1] Pharmacographia 682.

[2] Oudemans, Handleiding tot de Pharmakognosie 1880. 598, 602, auch Privatberichte von anderen kompetenten Holländern. Holmes, Ph. Journ. XX (1890) 561.

[3] Reports of the British Association 1881. 8; im Auszuge Jahresb. 1881. 74, auch Bot. Jahresb. 1885. 603. — Ph. Journ. XVII (1886) 327.

Auch auf jener Insel wird die Bevölkerung nur durch die Not dazu getrieben.

Aus allen diesen Berichten geht hervor, dass sich der Aloësaft aus der Schnittfläche des Blattes ohne weiteres in reichlicher Menge ergiesst, ein Vorgang, welcher wohl in gleichen Spannungsverhältnissen des vollsaftigen Blattes seinen Grund hat, wie z. B. die Entleerung der Milchröhren in so vielen Pflanzen. Durch den Druck des Saftes auf die beim Abschneiden bloss gelegte Zellwand platzt diese und alle übrigen Zellen des betreffenden Stranges von gleichen Saftbehältern werden jener folgen.

Sorten. — Die Aloë ist von sehr verschiedenem Aussehen, wie schon ihre abweichende Gewinnungsweise und die Eigenartigkeit der betreffenden Pflanzen vermuten lassen. Wie weit die Ware auseinandergehen kann, sieht man an flüssiger Aloë, welche gelegentlich z. B. aus Bombay nach Europa gelangt. In dieser bildet sich nach einiger Ruhe ein krystallisierter, hellgelber Absatz in einer dunkelbraunen, fast schwarzen Flüssigkeit, die bei freiwilligem Eintrocknen einen amorphen, an den Kanten durchscheinenden Rückstand liefert. Rasch eingedampfter Saft hingegen gibt eine undurchsichtige, krystallinische Aloë von mehr brauner Farbe. Man hat daher schon seit Dioscorides eine leberfarbene Aloë, Aloë hepatica, unterschieden. Auch der Geruch der verschiedenen Sorten ist bei aller Ähnlichkeit doch im einzelnen eigenartig.

I. Deutschland und die benachbarten Länder gebrauchen vorzugsweise die Cap-Aloë, Aloë lucida, eine stark glasglänzende, in kleinen Splittern durchsichtige Masse von fast schwarzer Farbe im auffallenden Lichte. Sie bricht in grossmuschelige, scharfkantige Stücke oder in kleine, rötliche bis hell gelbbraune Splitter. Beim geringsten Wassergehalte fliessen nach längerer Zeit die Stücke in den Kisten, worin sie versandt werden, zusammen; vollständig ausgetrocknet aber erweicht die Aloë nicht bei 100° und schmilzt überhaupt nicht ohne Zersetzung. Das feine Pulver ist von trüb hellgelber Farbe. Feine Splitter, die man unter dem Mikroskop mit wenig Wasser oder Glycerin befeuchtet, zergehen emulsionsartig zu grösseren oder kleineren Tropfen, ohne alle Krystalle. Ich habe auch vergeblich versucht z. B. durch Weingeist oder Wasser die Cap-Aloë ganz oder teilweise zur Krystallisation zu bringen. Kocht man sie mit dem zehnfachen Gewichte Wasser und giesst die Lösung nach tagelangem Stehen in der Kälte klar ab, so erleidet sie durch mehr Wasser, sowie durch Zusätze der verschiedensten Art Trübung oder Fällung. So namentlich durch Gerbsäure, Mineralsäuren in mässiger Verdünnung (konzentrierte Salzsäure klärt wieder), Bleizucker, auch durch Brom. Diese flockigen Niederschläge gehen bald zu schmierigen Massen zusammen. Versetzt man einen solchen wässerigen Aloëauszug mit wenig Brom, beseitigt den braunen, weichen Absatz und lässt zu dem Filtrate wieder Bromdampf fliessen, so fallen mehr und mehr helle gelbe Flocken heraus, welche jedoch auch aus weingeistiger Lösung keine Krystalle liefern.

Das sp. G. schöner, bei 100° getrockneter Cap-Aloë, bei 16° in Petroleum gewogen, fand ich = 1·364, also beträchtlich höher, als z. B. das Gewicht der Harze. Der Wassergehalt lufttrockener Aloë lucida wechselt von 7 bis 14 pC. Unter allen Aloësorten ist diese in Weingeist und Wasser am reichlichsten löslich und gibt die dunkelsten Lösungen.

II. In England wird fast nur Barbados-Aloë gebraucht. Sie ist härter, nur ausnahmsweise von der Weichheit, welche bei der Cap-Aloë nicht selten das Auseinanderfliessen veranlasst. Die Barbadossorte ist tief braun, die Bruchflächen ziemlich glatt, nicht glänzend, dünne Stücke gelbbraun, an den Kanten schwach durchscheinend. Frische, weniger harte Ware, welche bisweilen nach London kommt und als „capartige“ Aloë (Capey Barbados) bezeichnet wird, nimmt allmählich jenes dunklere Aussehen und Sprödigkeit an. Der Geruch ist nach dem Urteile der Londoner Makler selbst von dem der Aloë von Curaçao verschieden. Unter dem Mikroskop, namentlich im polarisierten Licht, erweist sich die Aloë von Barbados krystallinisch.

Ohne Belang für Europa sind die folgenden Sorten:

III. Socotra-Aloë, Aloë socotrina, oder auch, nach den Verschiffungsplätzen, als Aloë aus Bombay, Aloë von Zanzibar und Ostindische Aloë bezeichnet, kommt mehr von den Küstenländern des Roten Meeres und des Busens von Aden als von der Insel Socotra[1]. Kirk, welcher sich von 1866 bis 1873 in Zanzibar aufhielt, berichtete an Hanbury, dass die Aloë der genannten Insel in sehr weicher Form, oft verdorben, in Ziegenhäuten nach Zanzibar gelange, dort in Kisten umgefüllt werde, in denen sie erhärtet und dann nach Europa und Amerika verschifft wird. Den Transport der Aloë von Socotra nach Zanzibar besorgen arabische Küstenfahrer aus dem persischen Golf. — Die feste Socotra-Aloë ist bei richtiger Beschaffenheit von schön braunroter Farbe oder mehr leberfarbig, von nicht unangenehmem, an Safran oder Myrrhe erinnerndem Geruche und erweist sich unter dem Mikroskop als sehr krystallreich. Eine sehr dunkle, aus dem Innern Südarabiens nach Aden gelangende, übelriechende Sorte scheint der früher öfter genannten Moka-Aloë zu entsprechen.

IV. Natal-Aloë. Diese von den übrigen Sorten gänzlich verschiedene, schon ihrer geringen Löslichkeit wegen für medicinische Zwecke unzulässige Aloë wird in den Berggegenden der Kolonie Natal, zwischen Pietermaritzburg und den Quathlambabergen, besonders in den Grafschaften Umvoti und Mooi dargestellt. Die Pflanze, welche diese Aloë liefert, scheint einer der oben, S. 205, Note 2 erwähnten Bäume zu sein.

---

[1] In Aden wird halbflüssige und feste Aloë in Schläuchen aus Socotra, aus Douan in Hadramaut und aus der Umgebung von Sanoa in Yemen eingeführt. Hunter, in dem oben, Note 1 angeführten Werke, S. 116. — Nach Guillain II, S. 359 (vergl. oben S. 44, Note 2) wird die Aloë auf Socotra in Tamarid verschifft.

Nach Berichten aus Pietermaritzburg[1] werden die Blätter in Scheiben geschnitten, welche in der Sonnenglut den Saft abgeben. Die Kolonie begann 1869 mit einer Ausfuhr von 38 Centnern dieser Sorte, welche bis 1872 auf jährlich 500 bis 600 Centner anstieg, jetzt aber wieder zurückgegangen ist.

Die Natal-Aloë ist eine krystallinische, hell leberbraune Masse von geringem Geruche, ihr Geschmack ähnlich, doch weit schwächer, als bei andern Sorten. Das Aloïn, aus welchem erstere beinahe ganz besteht, ist von einem amorphen, ebenfalls eigenartigen Anteile begleitet. Zieht man Natal-Aloë z. B. mit kaltem Wasser aus, so werden bei Zutritt von Bromdämpfen reichliche Flocken gefällt, während die Flüssigkeit schön carminrote Farbe annimmt, bis sie mit Brom gesättigt ist.

V. Indische Aloë. Unweit Jafarabad, im südlichen Gujarat, wird nach Dymock[2] von einer als Aloë abyssinica *Lamarck* bezeichneten (also wohl zu A. vulgaris gehörigen) Art Aloë in Kuchen von 20 cm Durchmesser und nahezu 2 cm Dicke dargestellt. Nach der mir vorliegenden Probe dieser krystallinischen Droge scheint sie der Socotra-Aloë sehr ähnlich zu sein oder damit übereinzustimmen. In Europa wird diese Sorte nicht eingeführt.

Chemische Eigenschaften. — Was in dieser Hinsicht feststeht, darf kaum als dürftiger Anfang eines befriedigenden Einblickes bezeichnet werden. Der z. B. bei der Socotra-Aloë keineswegs unangenehme Geruch ist von einer höchst geringen Menge ätherischen Öles bedingt. T. und H. Smith in Edinburg erhielten aus 500 Pfund Barbados-Aloë ungefähr 2 Fluiddrachmen (wenig über 6 g, also etwa $^1/_{37000}$) eines gelblichen, in Geruch und Geschmack fast an Pfefferminze erinnernden Öles von 0·863 sp. G., das bei ungefähr 270° siedete[3]. 5 kg Kap-Aloë, welche ich mit Wasser der Destillation unterwarf, gaben ein farbloses, aromatisches Wasser, dem ich mit Hilfe von Äther einige Tropfen braungelbes, dickflüssiges ätherisches Öl entzog, welches nahezu den gleichen, doch etwas angenehmeren Geruch wie die Droge selbst besass und scharf aromatisch, nicht bitter schmeckte; in Wasser von 17° sanken die Tropfen dieses rasch verharzenden Aloëöles unter.

5 Teile lufttrockener Aloë lucida lösen sich in 10 Teilen siedenden Wassers klar auf, aber im Verlaufe einiger Tage scheiden sich bei 0° wieder 3 Teile (sogenanntes Aloëharz) ab. Die abgegossene braune Lösung reagiert schwach sauer, wird durch Alkalien sehr dunkelbraun, durch Eisenchlorid schwarz gefärbt und durch Bleizuckerlösung in graugelblichen Flocken gefällt. Von Ammoniak, sowie von Ätzlauge wird die

[1] Pharmacographia 686. — Holmes, Ph. Journ. XV (1885) 650 denkt auch an Aloë platylepis. Neuerdings wurde in Natal und Tasmania Aloë Perryi eingeführt. Ph. Journ. XIV (1884) 968, XX (1890) 562.

[2] Materia medica of Western India 1885, 825.

[3] Ph. Journ. X (1880) 613. — Jahresb. 1881—1882, 611.

Aloë ganz aufgelöst; die Flüssigkeit kann mit Wasser beliebig verdünnt werden, lässt jedoch auf Zusatz von Säuren einen entsprechenden Anteil fallen. Auch von warmem Eisessig und von Glycerin werden alle Sorten Aloë klar aufgenommen, aber Zusatz von Wasser bewirkt Trübung. In absolutem Alcohol und Weingeist ist die Aloë vollkommen löslich, nur wenig in Amylalcohol. Benzol, Chloroform, Petroleum, Schwefelkohlenstoff wirken nicht auf Aloë. Äther färbt sich damit gelblich und hinterlässt beim Verdunsten einen geringen schmierigen Rückstand vom Geruche des oben erwähnten Öles.

Aus den Aloësorten von Barbados, Socotra und Natal sind krystallisierende Körper abgeschieden worden. Das zuerst entdeckte Aloïn erhielten T. und H. Smith 1851, indem sie mit Sand zerriebene Barbados-Aloë mit kaltem Wasser auszogen und die Lösung im luftverdünnten Raume konzentrierten. Nach wiederholtem Umkrystallisieren aus warmem Wasser und schliesslich aus Alcohol schiesst dieses Aloïn in gelben Nadeln an, deren Zusammensetzung nach Stenhouse (1851) der Formel $C^{34}H^{36}O^{14} + OH^2$ entspricht; bei 100° verlieren sie das Krystallwasser. Sie schmecken sehr bitter mit einem anfangs süsslichen Beigeschmacke und besitzen die physiologischen Wirkungen der Aloë in erhöhtem Masse. Aus der wässerigen Lösung wird durch Brom die Verbindung $C^{33}H^{30}Br^6O^{14}$ gefällt, welche aus heissem Alcohol krystallisiert. Tilden stellte 1871 durch Behandlung des Aloïns mit rauchender Salzsäure und Kaliumchlorat hellgelbe Krystalle der Verbindung $C^{34}H^{30}Cl^6O^{14} + 6OH^2$ dar; er empfahl 1872 zur Gewinnung dieses Aloïns 1 Teil Barbados-Aloë in 10 Teilen siedenden Wassers aufzulösen, welchem einige Tropfen Salzsäure oder Schwefelsäure zuzufügen sind, um unkrystallisierbare Stoffe abzuscheiden, die nämlich selbst in sehr verdünnten Säuren weit weniger löslich sind als in reinem Wasser. Nachdem die Flüssigkeit einen Tag kalt gestanden, wird die vom Absatze klar abgegossene Lösung auf 2 Teile eingedampft, worauf in einigen Tagen Krusten des Barbaloïns, bis 20 pC betragend, anschiessen. Es nimmt, besonders in alkalischer Lösung, Sauerstoff auf und geht unter Verlust der Bitterkeit in amorphe Substanzen über. Bei geeigneter Behandlung mit Salpetersäure[1] liefert das Barbaloïn gelbe Krystalle von Chrysamminsäure $\frac{C^{14}H^2(NO^2)}{(OH)^2} > O^2$, welche übrigens auch aus dem amorphen Anteile der Barbados-Aloë zu erhalten ist.

Schon 1852 hatte Pereira[2] in dem Absatze von Socotra-Aloë, die in flüssiger Form in London eingeführt wurde, Krystalle bemerkt und für übereinstimmend mit dem Smith'schen Aloïn gehalten. Durch Histed's und meine Versuche wurde 1871 die Verschiedenheit dieser demnach als Socaloïn zu bezeichnenden Substanz erwiesen[3]. Socaloïn wird aus der

[1] Vergl. Beilstein, Organ. Chemie III (1888) 370 oder Jahresb. 1872. 27.
[2] Jahresb. 1852. 29.
[3] Ph. Journ. II (1871) 161, 193; Jahresb. 1871. 18 und 1872. 28.

Aloë von Zanzibar oder Jafarabad (oben, S. 210), wie auch aus dem Safte der Aloë Perryi erhalten, indem man die Droge wiederholt mit kaltem Weingeist von 0·960 sp. G. zerreibt und presst. Der bereits krystallinische Rückstand liefert, in warmem verdünntem Weingeist von angegebener Stärke gelöst, beim Erkalten Prismen von Socaloïn. Es wird sehr reichlich von Methylalcohol aufgenommen und bei 15°.5 auch von 9 Teilen Essigäther, 30 absolutem Äthylalcohol, 90 Teilen Wasser, 380 Äther. Da auch Amylalcohol das Aloïn in gelinder Wärme reichlich aufnimmt, so lässt sich dieser zur Gewinnung des Socaloïns benutzen.

Dieses Aloïn fand ich der Formel $C^{34}H^{38} + 5OH^2$ entsprechend; es liefert kein krystallisierendes Bromprodukt. Nach Tilden[1] sind Barbaloïn und Socaloïn, von dem Wassergehalte abgesehen, von gleicher Zusammensetzung: $C^{16}H^{18}O^7$; aus Barbaloïn sowohl als aus Socaloïn stellte er gelbe Krystalle von Aloxanthin oder Methyltetraoxyanthrachinon, $C^{14}H^3CH^3(OH)^4O^2$ dar, indem er der Lösung der Aloïne 10 pC rotes Kaliumchromat beifügte und sie nach angemessenem Zusatze von verdünnter Schwefelsäure vorsichtig erwärmte. Das Aloxanthin krystallisiert nur schwierig aus Alcohol und Eisessig; in Wasser ist es kaum, in Alkalien mit kirschroter Farbe leicht löslich; es scheint, dass man es aus allen hier genannten Aloë-Sorten, mit Ausnahme derjenigen von Natal erhalten kann[2].

1871 fand ich (l. c. S. 211) das Nataloïn auf, indem ich Natal-Aloë mit gleich viel Weingeist von 0·82 sp. G. zerrieb, der auf 48° erwärmt war. Nach dem Abgiessen der erkalteten Flüssigkeit wusch ich den krystallinischen Rückstand wiederholt mit wenig kaltem Weingeist und krystallisierte ihn schliesslich aus warmem Methylalcohol oder Weingeist um. Eben so gut lässt sich Nataloïn erhalten, indem man die Natal-Aloë mit kaltem, hierauf mit heissem Wasser erschöpft und den Rückstand aus heissem Weingeist krystallisieren lässt.

Das Nataloïn bedarf bei 15°.5 zur Auflösung 35 Teile Methylalcohol, 50 Essigäther, 60 Weingeist von 0·82 sp. G., 230 absolutem Alcohol, 1236 Äther; es ist also auffallend weniger löslich als die andern Aloïne und wird von Wasser selbst in der Wärme kaum aufgenommen. Das Nataloïn bildet blassgelbe Krystalle, welche unter dem Mikroskop ansehnliche, rechteckige, oft abgestumpfte Tafeln zeigen, wie sie weder bei Barbaloïn noch bei Socaloïn vorkommen; ferner liefert das Nataloïn bei der Oxydation mit Salpetersäure keine Chrysamminsäure.

Die Zusammensetzung des lufttrockenen Nataloïns fand ich übereinstimmend mit der des entwässerten Barbaloïns; das erstere ist ausser

---

[1] Shenstone, Ph. Journ. XIII (1882) 462. — Dott, ebenda XVI (1886) 656.

[2] Ph. Journ. VI (1875) 208. — Histed, Pharmacographia 688, hatte aus Zanzibar Aloë gewonnenes Socaloïn als Zanaloïn bezeichnet. — Groenewold gibt dem Barbaloïn, welches bei 147° schmilzt, die Formel $C^{16}H^{16}O^7$, dem Nataloïn $C^{24}H^{26}O^{10}$. Archiv 228 (1890) 116.

stande Krystallwasser aufzunehmen, ebenso wenig konnte ich daraus krystallisierte Derivate mit Brom oder Chlor erhalten. Gestützt auf das 1872 von ihm dargestellte krystallisierte Acetylderivat $C^{25}H^{22}(C^2H^3O)^6O^{11}$ des Nataloïns gibt Tilden[1] dem letzteren die Formel $C^{25}H^{28}O^{11}$.

Die Aloïne sind vielleicht Derivate des Anthracēns $C^{14}H^{10}$. Doch erhielt Liebelt nur wenig Methylanthracēn, als er Barbaloïn mit Zinkstaub glühte[2]. Nach E. von Sommaruga und Egger[3] sind die Aloïne vielleicht Glieder einer homologen Reihe:

Barbaloïn	$C^{17}H^{20}O^7$
Nataloïn	$C^{16}H^{18}O^7$
Socaloïn	$C^{15}H^{16}O^7$

Beim Kochen der Aloë mit Natronlauge erhielten Rochleder und Czumpelick[4] grosse, farblose Krystalle, wahrscheinlich paracumarsaures Natrium, nebst Fettsäuren und einem flüchtigen Öle. Auch beim Kochen der Aloë mit verdünnter Schwefelsäure entsteht Paracumarsäure $C^6H^4(OH)$ $CH \cdot CH \cdot COOH$, aus welcher, sowie aus der Aloë selbst, Hlasiwetz 1865 Paraoxybenzoësäure $C^6H^4(OH)COOH$ erhielt.

Das 1846 von Robiquet durch Destillation der Aloë mit Kalk dargestellte Aloïsol ist nach Rembold (1866) ein Gemenge, worin Dimethylphenol (Xylenol), $C^6H^3(CH^3)^2OH$, Aceton und Kohlenwasserstoffe vorkommen. Aloë vom Kap liefert, bei 100° getrocknet, eine nur schwierig weiss zu brennende Asche, kaum 1 pC betragend.

Reactionen der Aloë. — Sättigt man wässerige Aloëauszüge mit Chlor, so entstehen verschiedene Produkte, zuletzt auch Tetrachlorchinon (Chloranil) $C^6Cl^4O^2$, gelbe bei 150° sublimierende, in Wasser nicht lösliche Schuppen. Durch Brom wird selbst bei grösster Verdünnung in Aloëlösungen noch eine Trübung oder ein Niederschlag hervorgerufen. Löst man Capaloë in 5000 Teilen Wasser, so fallen auf Zusatz von Bromdampf sehr bald leichte Flocken heraus, bei 10 000 Teilen Wasser erst im Laufe eines Tages. Wie sich in allen diesen Richtungen die einzelnen Aloësorten unterscheiden, bleibt noch zu erforschen. Wo nur von Aloë ohne weiteres die Rede ist, dürfte wenigstens auf dem Continent Europas die südafrikanische Aloë zu verstehen sein.

Die weingeistigen Lösungen der drei oben genannten Aloïne verhalten sich zu Eisenchlorid gleich; sie färben sich damit grünlich braun, bei konzentrierteren Lösungen fast schwarz. Bei 15° löst sich das Nataloïn so wenig in Weingeist von 0·810 sp. G., dass die Flüssigkeit nur schwach gelblich erscheint. Auf Zusatz von Alkali aber wird sie stark gelb und nimmt nach einigen Stunden grüne Farbe an, wenn man Natron oder Kali

[1] Ph. Journ. VIII (1877) 231.
[2] Dissertation, Halle 1875. 38. — Unter E. Schmidt's Namen im Jahresb. 1875. 43.
[3] Jahresb. der Chemie 1874. 899.
[4] Jahresb. 1863. 14.

zugegeben hatte. Durch Ammoniak hingegen wird eine prachtvolle, sehr beständige carminrote Farbe hervorgerufen. Freiwillig verdunstend hinterlässt diese Lösung einen violetten, in Wasser löslichen Rückstand. Diese Reaktionen treten selbst dann noch ein, wenn man die weingeistige Nataloïnlösung zuvor bis zur Farblosigkeit verdünnt. In wässerigem Ammoniak löst sich das Nataloïn nur mit brauner Farbe.

Kalt gesättigte Lösung des Socaloïns in Weingeist ist stark gelb, die des Barbaloïns mehr braun; es ist noch viel Weingeist erforderlich, um Flüssigkeiten von so geringer Färbung zu erhalten, wie die gesättigte Nataloïnlösung. Setzt man alsdann jeder derselben einen Tropfen Ammoniak zu, so färben sie sich braunrötlich, sehr verschieden von der Lösung des Nataloïns, und zeigen, namentlich bei nicht zu weit gehender Verdünnung, vorübergehend Fluorescenz. Histed[1] unterschied diese drei Substanzen in folgender Weise. Trägt man Splitter davon in einen Tropfen kalter Salpetersäure (1.20 sp. G.) ein, der auf einer Porzellanschale liegt, so verändert sich das Socaloïn kaum, die beiden andern rufen lebhaftes Carminrot hervor, welches sich bei Nataloïn lange erhält. Nimmt man zur Auflösung eines Körnchens Nataloïn konzentrierte Schwefelsäure und führt einen mit rauchender Salpetersäure befeuchteten Glasstab darüber, so färbt sich das Gemisch blau, während Barbaloïn und Socaloïn sich bei gleicher Behandlung wenig verändern. Diese Reaktionen lassen sich schon, obwohl weniger rein ausführen, wenn man dazu die betreffenden Aloësorten selbst verwendet.

Geschichte. — Wenn es richtig ist, dass in dem altägyptischen, von Ebers aufgefundenen Papyrus[2] Aloë genannt wird, so wäre noch zu prüfen, ob dort nicht das unten, S. 216 erwähnte Aloëholz gemeint ist.

Die frühesten Berichte über den eingetrockneten Aloësaft beziehen sich auf Nordostafrika. Nach einer den Thatsachen wenig entsprechenden Erzählung, welche sich bei den arabischen Schriftstellern des IX. und X. Jahrhunderts, am ausführlichsten aber bei Edrisi[3] um die Mitte des XII. Jahrhunderts findet, hätte Alexander der Grosse bei seiner Rückkehr aus Indien die Insel Socotra oder Socótōra besucht und auf den Rat von Aristoteles ihre Einwohner durch ionische Kolonisten verdrängt, namentlich auch mit Rücksicht auf die Darstellung der Aloë. Vermutlich darf doch aus dieser Sage[4] auf eine frühe Bekanntschaft der Griechen mit

---

[1] Mündliche Berichte an Hanbury (1873). — Pharmacographia 688. — Noch andere Reaktionen der Aloë: Lenz, Jahresb. 1881—1882. 689; Klunge, Jahresb. 1883—1884. 74; Cripps and Dymond, Ph. Journ. XV (1885) 633; Bainbridge and Morrow, Ph. Journ. XX (1890) 570.

[2] Jahresb. 1880. 26. — Vergl. auch bei Weihrauch, oben, S. 49.

[3] Géographie I. 47.

[4] Als solche erklärt auch Yule, Marco Polo II (1871) 343, diese Erzählung. — Aber auf die Insel bezieht sich denn doch wohl die Bezeichnung socotrina oder succotrina, welche in frühester Zeit der Droge, zu Ende des XVII. Jahrhunderts durch Breyn auch der Pflanze beigelegt wurde; siehe oben, S. 204, Note 6.

der Aloë geschlossen werden, obwohl Theophrast z. B. darüber schweigt. Im I. Jahrhundert unserer Zeitrechnung waren Celsus, Dioscorides, Plinius, Scribonius Largus und der Verfasser des Periplus (s. Anhang) mit der Ware wohl bekannt; die Bezeichnung Ἀλόη ἠπάτιτις (Aloë hepatica) findet sich bereits bei Dioscorides. Doch ist wohl damals keine der Aloëpflanzen von den Römern genauer beachtet worden, wenigstens fehlen sie auf den pompejanischen Wandgemälden[1].

Vermutlich unter dem Einflusse der arabischen Medizin des frühen Mittelalters wurden die Pflanzen weiter verbreitet, und die Droge z. B. im Archipelagus, in Südspanien und in Apulien dargestellt[2]. Im nördlichen Europa war die letztere schon frühzeitig bekannt; sie findet sich z. B. schon im X. Jahrhundert in angelsächsischen Schriften über Tierarznei[3] und im XII. Jahrhundert in den oben, S. 117, Note 8 genannten deutschen Arzneibüchern.

Auch in Indien war die Aloë vermutlich seit langem bekannt und zwar sowohl dort (siehe oben, Seite 210) gewonnene als auch die von Westen her eingeführte[4]. Die von Ibn Baitar angeführten altarabischen Berichte bezeichnen die Aloë von Socotra als die bessere, die aus Yemen als geringer.

Unter den in Calicut um das Jahr 1511 vorkommenden Waren führte Barbosa[5] auch Aloë aus Socotra an und der portugiesische Apotheker Pires[6] schrieb 1516 aus Cochin, südlich von Calicut, an König Manuel von Portugal einen Brief, worin er über die auf dem damals so wichtigen Platze Cochin zu treffenden Drogen berichtete. Als Heimat der besten Sorte Aloë bezeichnete Pires (die schon 1507 von den Portugiesen vorübergehend besetzte) Insel Çacotora; jener Sorte komme die Aloë aus Valencia in Spanien sehr nahe, während die indische Aloësorte aus Cambaya, sowie die arabische aus Aden wenig tauge.

Mit Socotra verkehrten die Engländer schon in der ersten Hälfte des XVII. Jahrhunderts; die ostindische Compagnie kaufte häufig den ganzen Aloëvorrath des „Königs von Socotra“[7]. In späterer Zeit verfiel der Handel der Insel, so dass Wellsted 1833 zwar noch das Monopol zu Gunsten des Sultans bestehend, aber das Aloëgeschäft in der Abnahme begriffen fand[8].

Wie andere Kulturpflanzen der alten Welt gelangte auch Aloë, namentlich A. vulgaris, im XVI. Jahrhundert oder vermutlich schon früher nach

[1] Orazio Comes, Piante rappresentate nei dipinti Pompeiani. Napoli 1880

[2] Platearius, De simplici medicina (Circa instans) Lugduni 1525. 223. — Heyd, Levantehandel II (1879) 558.

[3] Pharmacographia 680

[4] Aloë indica nannten schon Plinius (XXVII. 5: S. 227 in Littré's Ausgabe) und Scribonius Largus XXI.

[5] Documente S. 15.

[6] Pharmacographia 761. — Siehe auch Anhang: Pires.

[7] Pharmacographia 681.

[8] Journal of the R. Geograph. Soc. V (1835) 129—229.

Westindien. In den ersten Jahrzehnten des XVII. Jahrhunderts wurde Barbados besiedelt, wo z. B. nach Ligon[1] zwischen 1647 und 1650 die Kolonisten mit den medizinischen Eigenschaften der dort schon so gut wie einheimischen Aloë wohl bekannt waren; 1693 war Barbados-Aloë auf dem londoner Markte zu treffen und Pomet erwähnte 1694, dass seit Jahren leberfarbene Aloë aus Westindien nach Paris gelange. 1756 beschrieb Browne die Darstellung der Aloë auf Jamaica in der oben angegebenen Art[2].

Im Caplande wurde Aloë zuerst durch den Boer Peter de Wett dargestellt, wie Thunberg 1773 als Augenzeuge beobachtete; 1780 war Cap-Aloë in London zu haben und kam überhaupt zu Ende des vorigen Jahrhunderts schon in ebenso grosser Menge nach Europa wie die westindische[3].

Anhang zu Aloë.

Lignum Aloës. Xylaloë. — Aloëholz. Adlerholz.

Unter dem berühmtesten Rauchwerk nennt das alte Testament[4] auch Aloë, worunter nicht der Saft der Aloëpflanzen zu verstehen ist, sondern das Holz der Aquilaria Agallocha *Roxburgh*, eines grossen Baumes aus der Familie der Thymelaeaceae[5]. Er wächst in Hinterindien und den benachbarten Inseln, wie z. B. im Archipel der kleinen Merguiinseln[6], auf Sumatra, Banca, Hainan.

Das Holz enthält nur spärlich ein äusserst wohlriechendes Harz, gemengt mit ätherischem Öle; der Wert des Holzes wird daher erhöht, indem man die harzfreien Teile wegschneidet, was namentlich dann leichter von statten zu gehen scheint, wenn man die Stämme einige Zeit an der Luft oder in die Erde eingegraben liegen lässt. In „Ayeen Akbery, or the Institutes of the emperor Akber[7] wird geradezu erklärt, dass in letzterem Falle alles verwese, was nicht gut sei und der Rest die reine Aloë vorstelle. Hierauf beziehen sich auch wohl Angaben der altarabischen

---

[1] History of Barbadoes. London 1673. 98.

[2] Murray, Apparatus medicaminum V (1790) 244.

[3] Ebenda 250.

[4] Psalm 45. 9; Spr. Salomon. 7. 17; Hohelied 4. 14; ferner auch Joh. 19. 39.

[5] Abgebildet in Royle, Illustrations of the Himalayan Botany 1836, tab. 36; auch Roxburgh, Transact. of the Linnean Soc. XXI (London 1851) Tab. 21. — Aloëxylon Agallochon *Loureiro*, angeblich die Stammpflanze des feinsten Aloëholzes, ist ein nicht näher gekannter Baum Hinterindiens, möglicherweise eine Leguminose.

[6] Dort sollen jährlich 8000 Stämme gefällt werden; das Produkt geht nach China. Report on the progress and condition of the Royal gardens at Kew. 1878. 36 und 1879. 37.

[7] Transl. from the original Persian by Francis Gladwin. London 1800. 91. Die Aloësorte Mendaly wird als die beste bezeichnet. — Akber regierte von 1556 bis 1605.

Litteratur[1], wonach das feinste Aloëholz so weich sei. dass sich Stempeleindrücke darauf anbringen lassen, ja dass es in der Wärme geradezu schmelze. Ähnlich lautet auch die „Probatio ligni Aloës" in dem zwischen 1246 und 1256 verfassten Konzeptbuche des Dekans Albert von Passau[2].

Das vorzüglichste Aloëholz kam wohl kaum jemals als Handelsartikel nach Europa, sondern nur als Geschenk an Fürsten[3], immerhin war auch schon das gewöhnliche Aloëholz eine kostbare Droge. Nach der Taxe der Stadt Ulm[4] vom Jahre 1596 z. B. kostete ½ Unze davon 40 Kreuzer, die gleiche Menge Benzoë 6 Kr., Opium 8 Kr., Campher 10 Kr.

Noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts war das Aloëholz, wenn auch nicht gerade in der vorzüglichsten, als Calambak unterschiedenen Sorte, in europäischen Apotheken zu treffen[5], während es gegenwärtig nur noch in Ostasien, besonders in China, zu Parfümeriezwecken, weniger als Heilmittel, dient.

In der Tamilsprache heisst das Aloëholz Aghil, im Sanskrit ebenso oder Aguru; es kommt schon in Mahābhārata vor. Die biblische Bezeichnung Ahālūn und das birmanische Akyan hängen vermutlich mit Aghil zusammen, woraus die Portugiesen das Wort Aquila bildeten. Von Lamarck wurde dieses weiter zum Genusnamen Aquilaria geformt, sowie es auch zu der gänzlich misverständlichen Übersetzung Adlerholz geführt hatte[6].

Schon seit dem XVII. Jahrhundert liefert Mexico, besonders wohl das Hochland von Puebla, Misteca, Matamoros wohlriechendes Holz, auf welches der Name Aloëholz übertragen worden ist[7]. Es soll von Elaphrium graveolens *Kunth*, Familie der Burseraceen[8], nach andern von Acrodiclidium (Lauraceae), Amyris Linaloë *La Llave* (Elaphrium Aloëxylon *Schult.*) oder Bursera Delpechiana *Poisson* abstammen[9]. Mit dem mexicanischen Aloëholz wäre das „Linaloëholz" aus französisch Guiana zu vergleichen.

[1] Maçoudi, Les prairies d'or I (1861) 367; II. 200 etc. — Andere, den Arabern entlehnte Angaben bei Albertus Magnus ed. Jessen, S. 468. — Siehe auch bei Rhizoma Zingiberis und Caryophylli.

[2] Manuscript der Münchener Bibliothek, nach gef. Mitteilung von Prof. Ed. Winkelmann.

[3] 1189 Sultan Saladin an Kaiser Isaac Angelus; Pertz Monumenta Germaniae hist. XVII. 512. — 1476 und 1490 Geschenke an Catarina Cornaro, Königin von Cypern, und Agostino Barbarigo, Dogen von Venedig, vergl. bei Benzoë, S. 124, Note 6 und 8.

[4] Reichard, Beiträge zur Geschichte der Apotheken. Ulm 1825. 208.

[5] Murray, Apparatus medicaminum VI (1792) 187.

[6] G. Oppert, On the ancient commerce of India. Madras Journ. of Lit. and Science for the year 1878. Madras 1879. 221. — Ferner zu vergleichen: Hanbury, Science Papers 263; Guibourt, Drogues simples III (1876) 337; Flückiger, Die Frankfurter Liste 37 und Documente 66 (Resina ligni Aloës); Heyd, Levantehandel I. 256, II. 559—562.

[7] Flückiger, Pariser Ausstellung, Archiv 214 (1879) 111.

[8] Collins, Ph. Journ. X (1869) 590.

[9] Ph. Journ. XI (1881) 984; Jahresb. 1885. 33; Ph. Journ. XVIII (1887) 132. Der Bau eines sogenannten Linaloëholzes ist von Möller (Dingler, Polytechnisches Journal Dezbr. 1879. 234—236) untersucht worden.

Succus Liquiritiae. Succus Glycyrrhizae crudus. — Süssholzsaft. Lakriz.

Darstellung. — Das in Stangenform gebrachte Extract des Süssholzes (vergl. Radix Liquiritiae) wird in grösster Menge in Calabrien, Sicilien, Südfrankreich, Spanien und Kleinasien dargestellt. In Calabrien geschieht dieses gewöhnlich auf den Gütern grosser Grundbesitzer; Hanbury[1] besuchte im Mai 1872 eine solche Fabrik bei Rossano, wo durch ungefähr 60 Personen die während der Wintermonate ausgepflügten Wurzeln, oder vielmehr ihre fingerdicken Ausläufer, auf einem Reibsteine vermittelst eines Mühlsteines zermalmt und mit Wasser auf freiem Feuer ausgekocht werden. Die abgepresste Flüssigkeit lässt man in grosse Behälter ab; die Rückstände des Süssholzes dienen, trotz der 20 pC Asche, welche sie geben, doch zur Feuerung. Den durch ruhiges Stehen geklärten Saft pumpt man in Kupferpfannen, in welchen das Eindampfen unter fleissigem Umrühren bis zum Ende stattfindet. Von der zur gehörigen Konsistenz gelangten „Pasta“ werden vor dem Erkalten Portionen abgewogen, deren jede von einer Arbeiterin in ein Dutzend möglichst gleicher Stücke geteilt wird. Andere Arbeiterinnen rollen die Masse auf einem hölzernen, eingeölten Tische in Stangen, denen man schliesslich gleiche Grösse gibt, indem man sie in marmorne oder metallene Formen drückt. Aus letztern kommen sie auf ein Brett, wo die Stangen gestempelt und hierauf in den Trockenraum gebracht werden. Aus 5 Teilen frischer Wurzel erhält man 1 Teil fertiger Ware; bei der Verpackung legt man Lorbeerblätter zwischen die Stangen in die Kisten.

Anfangs April 1889 besuchte ich in Catania 2 Fabriken, welche die Wurzel der in der Umgegend wildwachsenden Pflanze vom Oktober bis April verarbeiten. Die gewaschene, geschnittene und auf dem Reibsteine zerquetschte Wurzel wird in eisernen Pfannen (Caldaja), welche $2^1/_2$ hl fassen, zweimal mit Wasser ausgekocht, dann zweimal gepresst, was für eine Beschickung jeweilen einen Tag in Anspruch nimmt. Zum Zwecke des Pressens füllt man die gekochte Wurzel aus den Pfannen entweder in korbartiges Geflecht, Frantojo, aus Spänen von Kastanienholz (Sporta di pezzuola) oder schichtet sie mit 18 durchlöcherten Eisenplatten (lastre di ferro), welche durch ein hölzernes Gestell (Gabbia) zusammengehalten der Wirkung der Presse unterworfen werden. Nach der Klärung, welche durch ruhiges Stehen des Saftes herbeigeführt wird (die zuletzt abfliessenden Anteile werden auf neue Portionen der Wurzel gegossen), kocht man den Saft in der Caldaja mit Hülfe von Steinkohlenfeuer ein und bringt ihn schliesslich mittelst Holzkohlen zu der geeigneten Konsistenz. Eine

[1] Pharmacographia 183. — Vergl. auch Sestini, Gazzetta chimica italiana 1878: 131; kurzer Auszug im Jahresb. 187.

Pfanne liefert so ungefähr 400 kg Pasta, welche sogleich durch Arbeiterinnen auf einem geölten Tische aus Nussbaumholz geteilt wird, wie oben erwähnt. Entweder formt man daraus Blöcke (Blocchi oder Pani) von 5 kg, welche in blaues Papier eingewickelt je zu 20 in eine Kiste (Cassa) verpackt werden. Oder man stellt aus der Pasta mit Hülfe von Rinnen aus Marmor oder Messing Stangen (Bilie) von gleicher Grösse her, welche nach dem Stempeln rasch gewaschen werden, um sie von dem während des Ausrollens aufgenommenen Öle zu befreien. Schliesslich erfolgt das Austrocknen auf Hürden (Tavole) im Magazin, wozu die Sommermonate erforderlich sind, weil wenigstens in jenen Fabriken in Catania kein Trockenraum mit Heizung eingerichtet war. Kupfer ist hier, wie man sieht, bei der Fabrikation ausgeschlossen.

Auch aus Südfrankreich, besonders aus Nîmes, und aus Gerona und Vitoria in Spanien gelangt ungeformter „Süssholzsaft in Masse" zur Ausfuhr und ebenso liefern die mit Vacuumapparaten arbeitenden englischen Fabriken in Nazli, Sokia, Aidin und Alaschehr, unweit Smyrna, nicht Süssholzsaft in Stangen, sondern nur in Pasta.

Die grössten Mengen Süssholzsaft werden in den Vereinigten Staaten verbraucht und zum guten Teile in Philadelphia und New York dargestellt, wozu das Süssholz meist aus der Türkei und Griechenland bezogen wird.

Aussehen. — Die Stangen des Süssholzsaftes sind schwarz, in lufttrockenem Zustande, besonders in der Wärme, biegsam. Vollständig ausgetrocknet lassen sie sich zerbrechen, was bei wasserhaltigen Stangen leichter in der Kälte erfolgt. Die Bruchflächen sind muschelig, scharfkantig, glänzend schwarz und pflegen einzelne Luftblasen zu zeigen; schneidet man den Süssholzsaft, so zeigt er matte, braune Schnittflächen, auch bei völligem Austrocknen, z. B. über Schwefelsäure geht die Farbe mehr und mehr in mattes braun über.

Die Ware von guter Durchschnittsbeschaffenheit verliert nach vollständigem Austrocknen bei 100° bis 17 pC Wasser; sie schwimmt auf Chloroform, sinkt aber in Schwefelkohlenstoff unter. Einige bei 100° ausgetrocknete Stücke der Barraccosorte, welche ich in ein Gemisch der beiden eben genannten Flüssigkeiten von 1·427 sp. G. brachte, sanken darin langsam unter, während sich andere, gleich behandelte Stücke der gleichen Stange dicht an der Oberfläche der Probeflüssigkeit schwebend erhielten. Man wird daher die obige Zahl als durchschnittliches sp. G. dieses Saftes nach dem Trocknen bei 100° betrachten dürfen; er verlor bei vollständigem Austrocknen über Schwefelsäure 11·74 pC und gab dann, nach und nach mit dem 250fachen Gewichte kalten Wassers ausgezogen, 67 pC an dieses ab.

Der Geschmack des Süssholzsaftes ist eigentümlich süss, weniger angenehm als der der Wurzel, der Geruch unbedeutend. Eine Temperatur

von kaum 100°, welcher Stücke des Süssholzsaftes tagelang ausgesetzt bleiben, gibt ihnen einen brenzlichen Beigeschmack.

Die Stangen tragen teils den Stempel des Ortes, wo sie fabriziert werden, teils den Namen der Fabrikbesitzer, welche in Italien gewöhnlich vornehme Grundherren sind. Als solche mögen z. B. genannt werden: Duca di Atri in der Provinz Abruzzo ulteriore (42° 35′), Baron Barracco in Cotrone (wenig nördlich vom 39°, am ionischen Meere), Baron Compagno in Corigliano (unweit des Golfes von Taranto, 39½°), Fürst Pignatelli in Torre Cerchiara (39° 45′), Solazzi in Corigliano. — In Catania traf ich die Stempel B. Fichera und Buongiorno. Als weit bekannte Ortsnamen findet man auf Stempeln der italienischen Ware z. B. Rossano, ungefähr 39½° am Golfe von Taranto, Cassano, ungefähr 39° 45′, aber mehr landeinwärts, Policoro, 40° 10′.

In Deutschland sind jetzt die Sorten Duca di Atri und Barracco sehr beliebt.

Man erhält ein völlig verschiedenes Extract, wenn man die Wurzel nur mit kaltem Wasser auszieht. Dieses Präparat ist braun, nicht schwarz, schmeckt viel reiner süss und kann nicht so leicht in feste Form gebracht werden wie der in angegebener Weise fabrizierte Süssholzsaft. Man hatte daher angenommen, dass Zusätze, z. B. von Stärkemehl, erforderlich seien, um eine feste Ware herzustellen. Delondre[1] zeigte, dass auch durch siedendes Wasser zunächst nur ein leicht lösliches, hygroskopisches Extract erhalten wird. Er zog dann die Wurzel, welche an kaltes Wasser 15 und an siedendes Wasser 7½ pC abgegeben hatte, nochmals mit Dampf aus und erhielt dadurch aufs neue 16 pC eines Extractes, welches sehr leicht zu einem in Wasser nicht einmal mehr zur Hälfte löslichen Pulver von rein süssem Geschmacke eingetrocknet werden konnte. Diese Substanz scheint selbst bei der oben erwähnten höchst einfachen Darstellung des gewöhnlichen Stangen-Süssholzsaftes angezogen zu werden und die Ursache der Festigkeit und der Haltbarkeit der Ware zu sein. Indem Delondre die geschnittene Wurzel sogleich mit Dampf auszog, erhielt er 42 bis 45 pC eines ganz vorzüglichen, dem besten Süssholzsafte des Handels gleichkommenden Präparates. Von 100 Teilen desselben gingen 82 Teile in kaltes Wasser über; Alcohol schlug daraus 27 Teile (nach dem Trocknen gewogen) nieder. Diese letzteren bestanden wohl aus Schleim und den Umwandlungsprodukten des Stärkemehles.

Anderseits enthält der im grossen dargestellte Süssholzsaft auch Stoffe, welche in Alcohol, nicht aber in Wasser löslich sind. Kocht man eine gute Sorte in gepulverter Form mit Weingeist von 0·810 sp. G. wiederholt aus, so erhält man eine sehr dunkelbraune Flüssigkeit, die nach dem Abdestillieren des Alcohols einen fast schwarzen, sauer reagierenden, leicht zu trocknenden Rückstand liefert. Von kaltem Wasser wird letzterer nur

---

[1] Journ. de Ph. XXX (1856) 434.

zum geringern Teile gelöst. vollständig jedoch durch Ammoniak; er wird also wohl im wesentlichen Glycyrrhizin sein, welches im Laufe der Fabrikation unlöslich geworden war. Dieses scheint eine Folge des Verlustes von Ammoniak oder der Trennung anderer Basen zu sein, welche in der Wurzel (vergl. bei Radix Liquiritiae) die Löslichkeit des Glycyrrhizins bedingen. Damit stimmt auch der sehr unangenehme. erst nachträglich entschieden süsse Geschmack überein, welchen jener mit Weingeist dem Süssholzsafte entzogene Körper darbietet. In gleichem Masse zeigt sich die Süssigkeit des davon befreiten Pulvers verbessert und seine Farbe ist heller geworden. Zieht man Süssholz mit kaltem Wasser aus und konzentriert in offener Schale, zuletzt in einer Retorte, so bemerkt man Ammoniakentwickelung.

Bestandteile. — (Siehe auch bei Radix Liquiritiae). Erschöpft man kleinere, gut gewählte Durchschnittsproben der verschiedenen Sorten, lufttrocken genommen, mit kaltem Wasser, bis dieses farblos abläuft, so führt es 60 bis 74 pC löslicher Stoffe fort. Hängt man eine solche Probe Süssholzsaft z. B. auf ein Platinsiebchen unmittelbar unter die Oberfläche des dreifachen Gewichtes kalten Wassers, so muss dieses mehr als 12 Male abgezogen und erneuert werden, bis es schwach gefärbt und nur noch sehr wenig süss abläuft. Bei der praktischen Darstellung dieses „Succus Liquiritiae depuratus“, wo man die Arbeit nicht bis zur Erschöpfung der Ware treibt, beträgt die Ausbeute nicht viel über die Hälfte. Zieht man unzerkleinerte Stangen mit kaltem Wasser aus, so bleibt der Rückstand in annähernd ursprünglicher Form als braune, weiche, schlüpferige Masse von geringem Zusammenhange zurück. welche sich nach dem Trocknen leicht zerbröckeln lässt. Schüttelt man diese alsdann wiederholt mit kaltem Wasser, so zeigt sie unter dem Mikroskop unförmliche Körnchen. welche durch Jod blau gefärbt werden und beim Kochen mit Wasser Kleister geben. Ein Teil des unlöslichen Rückstandes besteht daher aus der in der Wurzel vorhandenen, aber durch das Auskochen veränderten Stärke. Sollte das Mikroskop geformte Stärkekörner erkennen lassen, so könnten diese nur von einem ungehörigen Zusatze herrühren, aber nicht aus dem verarbeiteten Süssholze stammen. Ferner lässt sich aus dem Rückstande vermittelst Ammoniak noch Glycyrrhizin ausziehen und ausserdem muss er zum Teil die Salze enthalten, welche in dem zur Verarbeitung der Süssholzwurzel verwendeten Wasser vorhanden waren; immerhin gibt dieser Rückstand nicht viel mehr Asche als der Süssholzsaft selbst.

Der wässerige Auszug des letzteren zeigt die bei Radix Liquiritiae angegebenen Reaktionen des Glycyrrhizins; verdünnt man die Flüssigkeit mit Kalkwasser, so wird rotes Lackmuspapier, welches über der ersteren hängt, (durch Ammoniak) gebläut. Um das Glycyrrhizin zu bestimmen, erschöpft man den Süssholzsaft mit Wasser, verdünnt die Flüssigkeit mit dem gleichen Volum Weingeist, filtrirt und verjagt den Alcohol, worauf man das Glycyrrhizin vermittelst verdünnter Schwefelsäure abscheidet.

Nachdem man es auf dem Filtrum gesammelt und mit verdünntem Weingeist ausgewaschen hat, wird es in Ammoniak gelöst und in einer gewogenen Schale getrocknet. Kremel[1] erhielt 5·8 bis 11·9 pC Glycyrrhizin.

Glycyrrhizin, Zucker und die Umwandlungsprodukte des erstern, sowie des aus der Wurzel ausgekochten Stärkemehles bilden hauptsächlich den in obiger Weise bereiteten Süssholzsaft.

Der Süssholzsaft lässt sich nur schwer verbrennen; um dieses vollständig herbeizuführen, muss man ihn nach der Verkohlung mit Wasser befeuchten, wieder trocknen und glühen. Erst nach öfterer Wiederholung dieses Verfahrens[2] gelingt es, kohlefreie Asche zu erhalten. Bei dem erwähnten Barracco-Safte betrug sie 4·98 pC auf lufttrockene Ware bezogen; diese Asche reagierte stark alkalisch, während die Asche, welche der in Wasser unlösliche Rückstand (oben, S. 221) gab, nur 3·29 pC (auf lufttrockenen Baracco berechnet) ausmachte und neutral war. — 14 pC Asche, welche Madsen[3] einmal fand, scheinen doch wohl nur ausnahmsweise vorzukommen.

Es versteht sich, dass die Asche nicht kupferhaltig befunden werden darf.

Prüfung. — Bei der Beurteilung des Süssholzsaftes kommt in erster Linie der Geschmack in Betracht, dann die Menge der durch kaltes Wasser ausziehbaren Bestandteile. Beträgt diese über 70 pC, so kann Dextrin, Gummi oder Stärkezucker beigemengt sein. Die beiden erstern Stoffe fallen nieder, wenn man dem wässerigen Auszuge nach und nach Alcohol zusetzt, sind aber von reichlichen Mengen dunkeler Bestandteile des Süssholzsaftes begleitet[4]. Die Trennung gelingt durch wiederholte Auflösung in kaltem Wasser und nochmalige Fällung, doch in einigermassen befriedigender Weise nur bei grossem Gehalte an Dextrin oder Gummi. Von dem weingeistigen Filtrate ist der Alcohol abzudestillieren und aus dem wässerigen erkalteten Rückstande das Glycyrrhizin vermittelst möglichst wenig verdünnter Schwefelsäure zu fällen. Die Schwefelsäure im Filtrate beseitigt man durch Baryumcarbonat. Die in dieser Weise gereinigte Zuckerlösung müsste nunmehr mit einem entsprechenden Produkte verglichen werden, das man aus richtig beschaffener Ware zu diesem Zwecke in gleicher Art darstellt.

Um das Gummi zu bestimmen, löst Madsen[5] den in der Anmerkung 4 erwähnten, durch Weingeist erhaltenen Niederschlag (ohne ihn zu trocknen)

---

[1] Archiv 227 (1889) 511.

[2] Grundlagen 128; auch Flückiger in Fresenius, Zeitschrift für analyt. Ch. 1888, 637.

[3] Investigations on Succus Glycyrrhizae. Kopenhagen 1881. 23 S.

[4] Madsen zog 10 Teile Süssholzsaft mit 300 Teilen kalten Wassers aus, verdampfte die Flüssigkeit auf 100 Teile und setzte das vierfache Volum Weingeist (0·83 sp. G.) zu. Der Niederschlag, mit Weingeist gewaschen und bei 100° getrocknet, betrug 26 bis 45 pC des in Arbeit genommenen Saftes.

[5] l. c. S. 14; Auszug im Jahresb. 1881—1882. 208.

in Wasser auf, setzt Kupfersulfat und Ätzlauge bis zur alkalischen Reaktion zu, wäscht die niedergefallene Kupferverbindung des Gummis aus, löst sie in Salzsäure und schlägt mit Weingeist das Gummi nieder. Madsen kam aber zum Schlusse, dass der Süssholzsaft von Hause aus $1\frac{1}{2}$ bis 4 pC Gummi enthalte. Indem er ferner den wässerigen Süssholzsaftauszug über Nacht mit alkalischem Kupfertartrat stehen liess und das ausgeschiedene Cu^2O bestimmte, berechnete Madsen, dass die von ihm untersuchten Proben bis 15 pC Zucker enthielten.

Hiernach ist die Prüfung auf Gummi, Dextrin und Zucker erneuter Untersuchung bedürftig.

Geschichte. — (Vgl. auch Geschichte der Wurzel.) Der Gebrauch, den Süssholzsaft in feste Form zu bringen, scheint sehr alt zu sein; er wurde schon zur Zeit von Dioscorides[1] und Plinius[2] geübt und lässt sich durch das Mittelalter hindurch verfolgen[3]. Andromachus aus Kreta, Nero's Arzt, nennt unter den mehr als 60 Bestandteilen seines berühmten Theriaks auch Cyanea Glycyrrhizae, worunter nach der Erklärung von Valerius Cordus[4] Succus Glycyrrhizae zu verstehen ist.

Saladinus[5] nannte Süssholzsaft unter den von den italienischen Apothekern des XV. Jahrhunderts zu haltenden Artikeln, wie er auch in einem Verzeichnisse von medicinisch-pharmazeutischen Rohstoffen vorkommt, welches um 1450 in Frankfurt amtlich aufgestellt worden zu sein scheint[6]. Theoderich Dorsten[7] in Marburg beschrieb kurz die Darstellung des Süssholzsaftes in Italien und nach Matthioli[8] wurden daraus z. B. am Monte Gargano in Apulien Pastillen geformt. Dergleichen, mit dem Reichsadler gestempelte Süssholzsaft-Pastillen, welche in Bamberg aus dort gezogener Wurzel dargestellt wurden, finden sich nebst der Pflanze abgebildet in den Schriften von Valerius Cordus[9] und Tragus[10]. Walter Ryff fand den Süssholzsaft, „welcher dieser zeit den mehreren theil zu Bamberg bereyt wirdt, nit allein unlieblich am geschmack . . .

---

[1] III. 5, Ausgabe von Kühn I. 346.

[2] XXII. 11; Bd. II, S. 78 in Littré's Übersetzung. Plinius entlehnte die Stelle aus Dioscorides. Auch Scribonius Largus LXXXVI (Helmreich 37) liess Glycyrrhizae sucus zu Pastillen nehmen.

[3] Pharmacographia 183; „Succus dulcis radicis" kommt auch oft vor in Rezepten von Actuarius, De medicamentorum compositione. Basileae 1540. 27, 30, 31 etc.

[4] Dispensatorium, Parisiis 1548. 156, 159; so auch bei Gelegenheit der Theriakbereitung in der Leinker'schen Apotheke zu Nürnberg 1754: „Andromachi senioris . . . . occasione Theriacae . . . paratae in officina Leinkeriana" S. 18.

[5] Compendium aromatariorum. Bononiae 1488.

[6] Flückiger, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 10, No. 204.

[7] Botanicon. Francoforti 1540. 175.

[8] Discorsi (s. Anhang) 1555. 330, auch Commentarii in VI libros Dioscoridis. Venetiis 1565. 652.

[9] Historiae de plantis, lib. II, cap. 156, fol. 164 v., Gesner's Ausgabe 1561.

[10] De stirpium etc., libri III, Argentorati 1552. 935.

von heftigem sieden verbrandt . . . ." und gab eine Anleitung zu besserer Darstellung[1]. Durch die Venetianer wurde Süssholzsaft aus Candia eingeführt[2], wo die Süssholzpflanze unkrautartig wächst.

Kino.

Abstammung. — Das Kino ist der eingetrocknete Saft von Pterocarpus Marsupium *Roxburgh*, einem bis 25 m hohen Baume[3] aus der Familie der Leguminosen, Abteilung Dalbergieae. Er wächst in den Vorbergen des südlichen Himalaya, bei Mirzapur und Meywar im mittleren Gangesgebiete und südöstlich von diesem in den Bergen der Circars (Sarkars) an der Ostküste. Häufiger ist der Baum in den zentralen und südlichen Ländern Indiens, namentlich in den Wäldern der Malabarküste, auch auf Ceilon. In der Präsidentschaft Madras ist Pterocarpus Marsupium einer der von der Forstverwaltung genauer überwachten Bäume[4].

Vorkommen. Gewinnung. — Die Rinde enthält in kurzen, zu Strängen vereinigten Schläuchen[5] einen roten Saft, welcher in den Staatswaldungen der Malabarküste gegen eine kleine Abgabe von Sammlern gewonnen werden darf, die zur Schonung der wertvollen Bäume angehalten werden. Es genügt, über dem Grunde des $2\frac{1}{2}$ m im Umfange erreichenden Stammes zwei schiefe Schnitte in die Rinde zu ziehen und sie zu einer senkrechten, noch weiter herablaufenden Rinne zu verbinden, um in kurzer Zeit reichliche Mengen des Saftes auffangen zu können. Er verdickt sich nach wenigen Stunden und erhärtet dann an der Sonne sehr rasch.

Eigenschaften. — Das Kino zerbröckelt in eckige Stücke von dunkelroter Farbe; dünne Splitter sind klar durchsichtig. Sp. G. = 1·48 bei 15°. Schüttelt man es mit 1000 Teilen Wasser von 15°, so geht das Kino noch nicht vollständig in Lösung; diese erfolgt aber bei Siedehitze schon mit 4 Teilen Wasser, doch scheidet sich beim Erkalten das meiste wieder aus. Giesst man nach einigen Tagen die Lösung klar ab, so enthält diese immerhin noch 1 Teil Kino in 12 Teilen.

Die Auflösungen des Kino schmecken herbe und reagieren sauer. Mit Weingeist liefert es Auflösungen, welche bisweilen bei längerer Aufbewahrung gelatinieren, was sich durch Zusatz von Glycerin verhindern oder doch beschränken lässt.

Mit kaltem Wasser dargestellte Kinolösung zeigt zu metallischem Eisen,

---

[1] Confectbüchlein oder Haus-Apoteck. Franckfort 1544. 66 v., auch in Ryff's „Reformierte deutsche Apoteck", Strassburg 1573, S. 253a.

[2] Flückiger, Documente 30, 38, 39.

[3] Abbildung: Bentley and Trimen 81.

[4] Brandis, Forest Flora of north-western and central India. 1874. 152.

[5] Höhnel, Sitzungsberichte der Wiener Akademie 89 (1884) 7—11, Fig. 1 und 2; Auszug im Bot. Jahresb. 1884, 377. — Eykman, Jahresb. 1887. 135.

zu Ferrosalzen und Ferrisalzen das bei Catechu erwähnte Verhalten; sie ist klar mischbar mit Ammoniak und Ätzlauge, aber Kalkwasser ruft darin einen braunen Niederschlag hervor. Starke Fällungen bewirken ferner viele Salze der Schwermetalle und Alkaloïde, die Chromate, viele Säuren.

Bestandteile. — Der durch verdünnte Mineralsäuren erhaltene rotbraune Niederschlag, die Kinogerbsäure, geht bei längerem Kochen mehr und mehr in unlösliches Kinorot über. In diesen Beziehungen gleicht das Kino dem Catechu und Gambir und ebenso in betreff der Produkte, welche ersteres bei der trockenen Destillation oder beim Schmelzen mit Ätzkali liefert. Bei dieser Behandlung erhielt Hlasiwetz[1] aus dem Kino 9 pC Phloroglucin, mehr als aus anderem Material. Hingegen weicht das Kino vom Catechu und Gambir durch den Mangel an Catechin ab. Zieht man gepulvertes Kino wiederholt mit Äther aus, so hinterlässt dieser beim Verdunsten in äusserst geringer Menge Krystallschüppchen, welche in kaltem Wasser leicht löslich sind und in stark verdünnter Eisenchloridlösung eine grüne, auf Zusatz von Alkalien rote Färbung hervorrufen. Jene Kryställchen dürften daher Pyrocatechin sein; doch hat Broughton (1872) letzteres weder in der Rinde, noch im Holze des lebenden Baumes finden können[2].

Das Kino liefert ungefähr 6 pC weisser Asche; beim Verbrennen entwickelt sich ein aromatischer Geruch.

Etti[3] kochte 1 Teil malabarisches Kino mit 2 Teilen Salzsäure (1·03 sp. G.), goss von dem Kinorot ab, kochte dieses mit Wasser und schüttelte die vereinigten Flüssigkeiten mit Äther aus. Nachdem dieser verdunstet war, wurde dem Rückstande vermittelst siedenden Wassers Kinoïn entzogen, welches nach dem Erkalten schwach gefärbte Krystalle lieferte; die Ausbeute betrug $1^1/_2$ pC. Das Kinoïn löst sich reichlich in Weingeist, wenig in Äther und in kaltem Wasser, reichlich in siedendem Wasser. Mit Eisenchlorid nehmen diese Lösungen rote Farbe an. Etti erhielt aus dem Kinoïn Chlormethyl, Pyrocatechin und Gallussäure und betrachtet ersteres als Gallussäure-Methyläther des Pyrocatechins: $C^6H^4(OCH^3)C^7H^5O^5$. Bei 130° verwandelt sich das Kinoïn unter Wasserabspaltung in eine amorphe rote, mit Kinorot übereinstimmende Masse:

$$\underset{\text{Kinoïn}}{2\,C^{14}H^{12}O^6} - OH^2 = \underset{\text{Kinorot}}{C^{28}H^{22}O^{11}}$$

Bei 170° verliert das letztere nochmals Wasser.

Ich habe Kinoïn aus malabarischem wie auch aus australischem Kino erhalten, dagegen nicht aus dem des Pterocarpus indicus *Willdenow*. Dieser Saft ist wesentlich verschieden von dem des Pt. Marsupium.

---

[1] Annalen 134 (1865) 122.

[2] Pharmacographia 197. — Vergl. auch Preusse, Zeitschrift für physiolog. Chemie II (1878) 324; Auszug, Jahresb. der Ch. 1878. 953.

[3] Berichte 1878, S. 1879 und 1884. 2241.

Andere Kinosorten[1].

1. Butea-Kino, Palasa-Kino, Bengalisches Kino. Die prachtvollen indischen Dhakbäume oder Palasabäume, Butea frondosa[2] *Roxburgh*, auch wohl B. superba *Roxb.* und B. parviflora *Roxb.*, Familie der Leguminosae-Phaseoleae, geben freiwillig oder infolge von Einschnitten einen bald erhärtenden Saft, welcher alsdann flache, mit Blatteindrücken versehene Stücke oder Körner von dunkelroter, fast schwarzer Farbe bildet. Andere, mehr stalactitenförmige Proben sind heller rot. Obschon leicht von dem Kino des Pterocarpus zu unterscheiden, wurde dasjenige von Butea doch oft mit ersterem verwechselt.

2. Eucalyptus-Kino. Australisches Kino. Nachdem durch White[3] bekannt geworden war, dass „Eucalyptus resinifera" erstaunliche Mengen roten Saftes gibt, fanden so beträchtliche Einfuhren davon unter dem Namen Botanybay-Kino statt, dass bisweilen in London kaum ein anderes Kino zu haben war[4]. Wiesner[5] berichtete über das Kino von 16 verschiedenen Eucalyptusbäumen, welches meist mit dem Kino aus Malabar übereinzustimmen scheint. Maiden[6] hat gezeigt, dass manche Eucalyptus-Arten einen gummireichen, mit Weingeist nicht klar mischbaren Saft enthalten; welchen Baum White unter dem Namen E. resinifera verstanden hatte, lässt sich nicht mehr ermitteln.

3. Westafrikanisches Kino, Gambia-Kino, von dem unten erwähnten Kano, Pterocarpus erinaceus *Poiret*, der von Senegambien bis Angola einheimisch ist[7]. In letzterer Gegend gebrauchen die Portugiesen das Kino dieses Baumes unter dem Namen Sangue de Drago[8]. An einer Probe dieses ursprünglichen Kino, welche von Daniell[9] in der Gegend gesammelt wurde, von wo auch Moore und Mungo Park (siehe unten) die ihrigen mitnahmen, kann ich keine andern Eigenschaften finden, als an unzweifelhaft echtem Kino von Pterocarpus Marsupium aus Malabar. Beide Sorten geben einen aromatischen Geruch aus, wenn man sie, zum Zwecke der Darstellung des Kinoïns (oben, S. 225), mit Salzsäure kocht.

Geschichte. — Es scheint, dass eine (längst eingegangene) eng-

---

[1] Ausführlicher in Pharmacographia 195 und in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches (1883) 204.

[2] Abbildungen: Nees III (1833) tab. 79; Bentley and Trimen 31.

[3] Journal of a voyage to New South Wales 1790. 231.

[4] Pereira, Elements of Materia medica II Part II (1857) 237. — Pharmacographia 198.

[5] Zeitschrift des Österr. Apotheker-Vereines IX (1871) 497; Auszug im Jahresb. 1871. 125.

[6] Ph. Journ. XX (1889) 221, 321.

[7] Oliver, Flora of tropical Afrika I (1871) 239. — Guillemin et Perrottet, Florae Senegambiae tentamen I (1830) 229; Abbildung des Baumes (Syn. Drepanocarpus senegalensis Nees) tab. 54.

[8] Welwitsch, Madeiras e drogas medicinaes de Angola, Lisboa 1862. 37.

[9] Ph. Journ. XIV (1855) 55; auch Jahresb. 1854. 64.

lische „Royal African Company“ Kunde von dem an Drachenblut erinnernden Exsudate eines am Gambia wachsenden, den portugiesischen Kolonisten als Blutbaum, „Palo de sangue“, bekannten Baumes hatte und daher einen ihrer Angestellten, Moore[1], mit der Beschaffung jenes Produktes beauftragte. Dieser traf 1733 bei Pisania, am oberen Gambia, den betreffenden Baum, Kano oder Kino der Mandingo-Neger[2]. John Fothergill, ein hervorragender englischer Arzt, führte die Droge als Gummi rubrum adstringens Gambiense oder Novum gummi Africanum adstringens in die ärztliche Praxis ein[3]. Duncan gab 1803 im „Edinburgh Dispensatory“ an, ein von dem afrikanischen nicht zu unterscheidendes Kino komme aus Jamaica, und in der Ausgabe jenes Werkes von 1811 bemerkte Duncan, dass ersteres nunmehr durch Kino aus Jamaica, durch das von der Malabarküste eingeführte Kino, sowie durch Eucalyptus-Kino aus New South Wales verdrängt sei. Unter diesen verschiedenen Substanzen trat sehr bald diejenige aus Malabar in den Vordergrund.

Catechu. — Pegu-Catechu. (Ungenau: Terra japonica.)

Abstammung. — Acacia Catechu *Willdenow* (Mimosa Catechu L. fil. M. Sundra *Roxburgh*; letztere Form von einzelnen Botanikern als besondere Art betrachtet), ein 10 m hoher, oft verkrüppelter Baum mit dornigen, auseinander fahrenden Ästen, mächtiger, sehr reichblätteriger Krone und dunkelbrauner, herbe schmeckender, faseriger Rinde[4]. Er wächst in vielen Gegenden Indiens, besonders auf den Gebirgen von Coromandel, in Bengalen, im Himalaya, auf Ceylon, in Hinterindien. Das harte Holz bildet neben dem Catechu einen wichtigen Ausfuhrartikel Burmas.

Acacia Suma *Kurz* (A. campylacantha *Hochstetter*[5]) ist durch stärkere Dornen, reicher gefiederte Blätter, kürzere Corolle und besonders durch die weisse Oberfläche der Rinde von A. Catechu verschieden und in Bengalen, Mysore, Gujarat, übrigens auch im östlichen Teile des tropischen Afrikas, vom Zambesi bis zum obern Nilgebiete und im Sudan einheimisch[6]. A. Suma scheint nicht minder reich an Catechin zu sein, wie

[1] Francis Moore, Travels into the inland parts of Africa. London 1737. 160, 209. 267.

[2] Pharmacographia 195; auch die zweite Auflage des vorliegenden Buches, 1883. 204.

[3] Mit Guibourt, Journ. de Ph. XI (1846) 260, ist anzunehmen, dass das westafrikanische Kino nur eben die Aufmerksamkeit auf derartige Substanzen lenkte, selbst aber zu keiner Zeit in nennenswerter Menge nach Europa gelangte.

[4] Abbildungen: Berg und Schmidt VIe; Luerssen, Medicinisch-pharm. Bd. II (1881) 909; Bentley and Trimen 95.

[5] Abbildung: Schweinfurth, Plantae niloticae 1862, T. 1. Beddome, Flora sylvatica of Southern India 1871, T. 49.

[6] Der von Schweinfurth, Linnaea XXXV (1867) 364, als einer der häufigsten Waldbäume des abessinischen Hochlandes getroffene, auch westwärts bis zum Weissen Nil verbreitete „Kakamut“ stimmt nach Bentley and Trimen mit der indischen Acacia Suma, nicht mit A. Catechu, überein. — Vergl. auch Kurz, Flora of Brit. Burma I (1877) 421 und Watt, Dictionary of Indian Economic Products I (Calcutta 1889) 29.

A. Catechu, wird aber nicht verarbeitet, da sie in Indien viel zu wenig verbreitet ist.

Darstellung. — Die genannten Acacia-Arten enthalten im Holze reichlich Catechin, so dass es sich bisweilen als krystallinische Ablagerung in Spalten des Stammes findet und in Indien unter dem Namen Khersal arzneilich angewendet wird[1]. Die grossen Mengen Catechu, welche in den Handel gelangen, stellt man durch Auskochen des zerkleinerten, dunkelroten, vom gelblich weissen Splinte befreiten Kernholzes dar. — Die Rinde des Catechubaumes findet für sich als Gerbematerial Verwendung[2], wird also wohl eine Gerbsäure enthalten.

Zum Auskochen des Kernholzes bedient man sich gewöhnlich irdener Töpfe, „Gharrahs", welche zu mehrern auf einem gemauerten Herde, meist unter freiem Himmel aufgestellt sind. Nach genügender Konzentration der Abkochung wird sie in einem grössern Gefässe so weit eingedampft[3], dass sie beim Erkalten erstarrt, worauf man den Brei entweder in Thonformen oder auf Blätter ausgiesst, welche in geeigneter Weise zusammengeheftet sind. In manchen Gegenden schöpft man das Catechu auf Matten aus, welche mit Asche von Kuhdünger bestreut sind. Luft und Sonne führen rasch das Austrocknen der Extract-Blöcke herbei, so dass sie, oft in die grossen Blätter des Eing oder Engben, Dipterocarpus tuberculatus *Roxb.* gehüllt, in Matten, Säcken oder Kisten versendet werden können. In dieser Weise wird besonders in Burma, sowohl innerhalb des britischen Gebietes (Pegu) als ausserhalb, das dunkelbraune Catechu bereitet, welches in Indien Kachu, Kat oder Kut, bei den Engländern Cutch, heisst. Diesem Präparate kommt der Name Catechu eigentlich zu; wird er auch teilweise gleichfalls dem Gambir beigelegt, so findet man doch diese beiden Extracte im Handel auseinander gehalten. Die Färber bevorzugen das letztere, die Gerber das Catechu; durch unsorgfältige Darstellung und Behandlung nimmt aber das Gambir das Aussehen des Catechu an.

Von dem aus entfernteren Gegenden kommenden Gambir mochte wohl anfangs angenommen werden, dass es aus Japan stamme; daher entstand die Bezeichnung Terra japonica, welche nun auch nicht selten auf das Catechu bezogen wird[4]. Doch führen z. B. die hamburger Preislisten nur Gambir als Terra japonica auf und eben so bestimmt heisst in Indien und England nur das Catechu Cutch; in London wird es gewöhnlich besser bezahlt als das Gambir.

Catechu wird in weit geringerer Menge dargestellt als Gambir und aus Rangun, dem Hafen Pegus, nach Europa und Ostasien ausgeführt.

---

[1] Dymock, Materia medica of Western India. 1885. 285.

[2] Semler, Tropische Agrikultur II (1887) 519. — Semler bezweifelt, dass man den Splint beseitige.

[3] Dumaine, Pharm. Journ. I (1870) 24: Yearbook of Pharmacy 1871. 59.

[4] Crawfurd, Dictionary of the Indian Archipelago 1856. 142: Gambier is the Malayan name of the Terra japonica; S. 85: Catechu, the Cutch of European trade, the Kachu of the Malays.

Eigenschaften. — Das Catechu aus Pegu ist eine wenigstens an der Oberfläche spröde, undurchsichtige Masse, bisweilen im innern anfangs noch ziemlich weich und dann, sehr dünn ausgezogen, durchscheinend; häufig sind die Blöcke von Blattstücken durchsetzt. Trockenes Catechu bricht grossmuschelig glänzend, scharfkantig oder körnig und zeigt schwarzbraune, stellenweise rötliche oder leberartige Farbe. Entweder kommen kleinere Blasen vor oder die Masse ist gleichartig dicht; reibt man das Catechu mit Glycerin oder Wasser an, so erweist es sich unter dem Mikroskop mehr oder weniger krystallinisch. Völlig aus Krystallnädelchen bestehend zeigt sich weissliches Catechu, das mit besonderer Sorgfalt nur bis zu mässiger Konzentration eingedampft wird, wie z. B. Proben, welche ich aus Naini tal im südlichen Kumaon (Nordindien) vor mir habe[1]; bei angemessener Behandlung giebt das Holz der Acacia Catechu und A. Suma ein eben so schönes Produkt wie die Blätter der Uncaria Gambir, obwohl helles Catechu nirgends in grösserer Menge dargestellt, wenigstens nicht in den Welthandel gebracht wird.

Bestandteile. — Durch Äther lassen sich dem Catechu bis 33 pC entziehen; nach der Verdunstung des Äthers bleibt Catechin zurück, welches durch Umkrystallisieren aus Wasser gereinigt werden kann. Der nicht aufgelöste Anteil der Droge gibt an absoluten Alcohol ebenfalls ungefähr bis 31 pC, hauptsächlich Catechugerbsäure ab, und schliesslich nimmt Wasser noch 20 bis 30 pC auf.

In kaltem Wasser zerfällt das Catechu in einen weisslichen Absatz und eine trübe, dunkelbraune Flüssigkeit, welche sich in der Wärme klärt. In warmem Wasser zerteilt sich das Catechu allmählich, aber erst beim Kochen wird der grösste Teil, von Unreinigkeiten abgesehen, zu einer trüben, im durchfallenden Lichte nicht sehr tief braunroten Flüssigkeit von schwach saurer Reaktion und adstringierendem, dann süsslichem Geschmacke gelöst.

Auch Weingeist nimmt den grössten Teil des guten Catechu auf; bei manchen Sorten aber bleiben bis 35 pC ungelöst[2]. Beim Erkalten der Lösungen krystallisiert Catechin heraus. Durch Trocknen bei 80° vom Krystallwasser befreit, entspricht es nach Etti[3] der schon 1867 von Hlasiwetz ermittelten Formel $C^{19}H^{18}O^{8}$, während Gautier[4] die Zusammensetzung des Catechins aus dem Pegu Catechu durch $C^{21}H^{18}O^{8}$ ausdrückt.

Eine wässerige Lösung, welche in der Kälte nur wenig Catechin enthält, fällt Eiweiss, aber nicht Leim. Frisch bereitete Lösung wird auf

---

[1] Pharmacographia 242, 243. — Dieses Catechu ist nicht von dem oben erwähnten Khersal zu unterscheiden.

[2] Solche Ware scheint in Hamburg künstlich vermittelst Kaliumchromat aus Gambir dargestellt zu werden. Ich vermochte darin kein Chrom nachzuweisen.

[3] Jahresb. der Chemie 1878. 953. — Später, Berichte 1881. 2266, gibt Etti die Formel $C^{19}H^{20}O^{8}$.

[4] Jahresb. der Chemie 1878. 954.

Zusatz von oxydfreiem Eisenvitriol anfangs nicht verändert, bald aber grün gefärbt. Setzt man der ungefärbten Mischung sogleich eine Spur eines Alkali-Acetates, oder kohlensaures Calcium, oder Brunnenwasser zu, so genügt die schwach alkalische Reaktion dieser Substanzen, um in der Mischung eine violette Färbung zu entwickeln; ätzende oder kohlensaure Alkalien verwandeln diese in rot. Die violette Färbung wird auch erhalten, wenn man Catechin oder Catechu mit destilliertem Wasser und reduciertem Eisen schüttelt; an der Luft wird diese Lösung grün. Mit Eisenchlorid gibt Catechulösung einen grünen, sich bald schwärzenden Niederschlag, der auf Zusatz von Natriumcarbonat erst blaue, dann violette und purpurne Farbe annimmt, wobei das Chlorid zu Chlorür reduziert wird.

Schüttelt man Catechin oder helles Catechu, z. B. das oben, S. 228 genannte Khersal, mit konzentrierter Salzsäure, so nimmt Fichtenholz, welches man mit der Säure befeuchtet, beim Trocknen violette Farbe an.

Wird Catechin auf 160° erhitzt, so geht es unter Wasserabspaltung in Catechugerbsäure über, weniger vollständig, unter Entwickelung von CO^2 durch Kochen des Catechu mit Soda. Die Catechugerbsäure ist in Wasser und noch mehr in Weingeist löslich, nicht aber in Äther; durch ihre Lösung werden Eiweiss, Leim und Alkaloïde (diese langsam) aus ihren Salzen niedergeschlagen und tierische Haut gut gegerbt. In Säuren ist die Catechugerbsäure unlöslich und kann daher besonders durch Mineralsäuren aus ihren Lösungen gefällt werden.

Wird die Säure oder auch Catechu selbst vorsichtig höher erhitzt oder mit verdünnten Säuren gekocht, so entstehen andere, schliesslich in keiner Flüssigkeit mehr lösliche Anhydride; eines derselben wird als Catechuretin bezeichnet.

Durch Schmelzung des Catechu mit Natriumhydroxyd erhält man Protocatechusäure[1] $C^6H^3(OH)^2COOH$ und Phloroglucin $C^6H^3(OH)^3$. Bei der trockenen Destillation des Catechu tritt Pyrocatechin $C^6H^4(OH)^2$ auf.

Ausser der Uncaria Gambir (siehe S. 233) ist das Catechin auch von Cazeneuve und Latour im Holze von Anacardium occidentale L und in dem von Swietenia Mahagoni L getroffen worden[2].

Dem aus Wasser krystallisierenden Catechin des Catechu hängen noch geringe Mengen sogenanntes Catechurot und Quercetin an. Um diese Substanzen zu trennen, presst man das rohe Catechin, löst es in wenig sehr verdünntem Weingeist und entzieht der filtrierten Lösung das Catechin durch wiederholtes Schütteln mit Äther. Beim Abdampfen der übrig bleibenden Lösung bleiben rote Flocken, welche nochmals in ver-

---

[1] Strecker, erhielt diese Säure, als er Piperinsäure (s. bei Pfeffer) mit Kali schmolz, und fand sie den beiden von ihm im Catechu angenommenen Säuren (wahrscheinlich nichts anderes als Catechin) einigermassen ähnlich. Mit Rücksicht auf den geringern Kohlenstoffgehalt der erstgenannten Säure nannte er sie Protocatechusäure. Annalen 118 (1861) 285. — Die genannte Säure entsteht auch beim Verschmelzen mancher Harze mit Natriumhydroxyd oder Kaliumhydroxyd.

[2] Jahresb. 1875. 184.

dünntem Weingeist gelöst und vermittelst mässig konzentrierter Salzsäure ausgefällt werden müssen, an welche Eisen, Calcium, Magnesium übergehen. Dieser gereinigte Niederschlag, gewaschen und nochmals in Weingeist gelöst, bildet nach dem Abdampfen ein glänzend schwarzrotes, amorphes Pulver, das Catechurot, welches nach Etti im wesentlichen Catechugerbsäure ist.

Wird die oben erwähnte Ätherlösung eingedampft, so bleibt nur noch schwach gefärbtes Catechin, welches gepresst und wieder in wenig heissem Wasser gelöst, gelbliche Kryställchen hinterlässt, die nach Hlasiwetz (1867), Löwe (1873) und Etti Quercetin $C^{27}H^{18}O^{12}$ sind. In Wasser für sich wenig löslich, geht jenes, wie es scheint, reichlicher in die Catechinlösung über. Quercetin lässt sich durch Spaltung des Quercitrins erhalten; es ist wie dieses letztere ein ziemlich verbreiteter Pflanzenfarbstoff und kommt z. B. in Quercitron, der Rinde von Quercus tinctoria *Willdenow*, vor.

Gutes Pegu-Catechu gab mir nur 0·6 pC Asche.

Catechu und Gambir dienen in Ostasien und Südasien zu dem unten, S. 236, erwähnten Betelkauen, wozu ursprünglich, wie es scheint, statt dieser Extracte nur die Samen der Areca Catechu[1] benutzt wurden, welche letztere zu diesem Zwecke auch heute noch in ungeheurer Menge Verwendung finden. Dadurch ist die irrige[2] Vorstellung entstanden, dass aus jenen Samen, den „Arecanüssen", selbst Catechu bereitet werde, welcher denn auch Linné durch die Benennung jener Palme Ausdruck gegeben hat. Die Arecasamen (siehe unten, Semen Arecae) enthalten kein Catechin[3] und liefern kein Extract in den Handel[4].

Geschichte. — (Vgl. S. 236.) Das Acacia-Catechu war ohne Zweifel gemeint, indem Barbosa[5] 1514 „Cacho" als einen aus Cambay (nördlich von Bombay) nach Malacca ausgeführten Artikel erwähnte. Aus dem hindostanischen catchu, Baumsaft, ist jener Ausdruck sowohl als auch Cassu, Cutch und Catechu abzuleiten; er findet sich 1563 wieder bei Garcia da Orta[6] als Cate, dessen Darstellung von ihm beschrieben wird. Auch

---

[1] Abbildungen dieser schönen Palme: Nees I, tab. 38; Bentley and Trimen 276. — Eine Skizze auch in Lewin, Areca Catechu, Chavica Betle und das Betelkauen. Stuttgart 1889. 100 S.

[2] Schon von Horsfield, Asiatic Journal VII (London 1819) 148 widerlegt.

[3] Pharmacographia 671.

[4] Dass früher ein solches Präparat in Indien gebräuchlich war, geht z. B. aus Herbart de Jager's Berichten (siehe unten) hervor. Was aber noch von Guibourt, Histoire des Drogues simples III (1850) 379, als Catechu der Arecanüsse beschrieben worden ist, stammte wohl kaum von diesen ab, da er es als krystallinische Masse schildert. Die zahlreichen von Guibourt (l. c.; ausführlicher Journ. de Ph. XI. 1847 und XII) aufgeführten Formen und Sorten dieser adstringierenden Extracte sind in den indischen Bazars zu treffen, nicht aber im Grosshandel.

[5] East Indies, London 1866 (Hakluyt Society) 191.

[6] Colloquios, Lisboa 1872. 126. — Übersetzung von Clusius. Aromatum historia, Antverpiae 1593. 43. Garcia warf das Catechu allerdings mit dem

Garcia gab an, das Extract gehe in Menge nach Persien und Arabien, wie nach Malacca und China. Eine ganz ausführliche, treffende Schilderung der Acacia Catechu („Cadirà"), ihres Holzes, der Darstellung und des Aussehens des Extractes („Catu") und des Betelkauens entwarf 1586, vermutlich in Cochin, Filippo Sassetti in einem an Bernardo Davenzati in Florenz gerichteten Briefe[1]. Bald gelangte das Catechu auch nach Europa, wenn auch zunächst nur in kleinen Mengen. So hob Schröder 1641 hervor[2], er habe ein wenig von dem Apotheker Dr Matthias Bansa in Frankfurt erhalten und schildert die Substanz wie folgt „Est et genus terrae exoticae, colore purpureum, punctulis albis intertextum ac si situm contraxisset, sapore austeriusculum, morticatum liquescens, subdulcemque post se relinquens saporem. Catechu vocant, seu Terram japonicam." In den deutschen Apothekentaxen jener Zeit fand sich das Catechu schon häufiger[3], z. B. 1646 in derjenigen von Wittenberg, 1657 in der Taxe von Nordhausen, 1666 in der magdeburgischen, und zwar als eine der allerteuersten Drogen. 1771 erörterte Wedel[4] in Jena die arzneiliche Wirkung des Catechu und gedachte der Vorstellung, dass es eine mineralische Substanz sei, was Schröck 1687 bekämpfte[5]. Herbert de Jager nennt Pegu als das Land, wo hauptsächlich Kate bereitet werde[6] und Cleyer, welcher 1680 als Arzt in holländischen Diensten aus China und Japan nach Europa zurückkehrte, schilderte den ungeheuren dortigen Verbrauch des Catechu zum Betelkauen und erwähnte, dass es aus Surat, von der Malabarküste, aus Ceilon, aus Bengalen, in bester Sorte jedoch aus Pegu nach

---

Lycium, dem Extracte indischer Berberisarten (Pharmacographia 35), zusammen. — Das in meinen „Documenten", No. 17, S. 27 des Sonderdruckes, erwähnte Lycium album dürfte wohl helles Catechu gewesen sein.

[1] A. de Gubernatis, Storia dei viaggiatori italiani. Livorno 1875. 219. — Sassetti gehörte einer schon im XV. Jahrhundert angesehenen Kaufherren-Familie in Florenz an (vergl. auch Corradi, Le prime Farmacopoe italiane, 1888. 66); er gibt an, der Baum wachse überall an den indischen Küsten, besonders am Busen von Cambaia, er erreiche die Grösse eines Mandelbaumes oder Pflaumenbaumes, die Blätter seien äusserst klein, denen der Tanne (abeto) ähnlich und an Zweiglein (Fiedern) so geordnet, dass sie (d. h. das gesamte Blatt) nicht eine Fläche darstellen. Sogar die Blattdrüsen sind Sassetti aufgefallen; er vergisst nicht, der Stacheln, der rauhen roten Rinde, der verschiedenen Farbe des Splintes und des Kernholzes zu gedenken und erwähnt, das Holz werde auf einer „pietra de' dipintori" (Mühlstein) zerrieben. Es kann daher nicht bezweifelt werden, dass es sich hier um Acacia Catechu handelt.

[2] Pharmacopoeia medico-physica, Ulmae 1649, lib. III, 516 (Vorrede von 1641).

[3] Flückiger, Documente 50, 54, 64. Auch noch in der Frankfurter Taxe von 1710 kosten: 1 Loth Terra japonica 12 Kreuzer, Aloëholz (siehe S. 216) 20 bis 36 Kr., Benzoë 6, Campher 8, Opium 16, Rhabarber 16 Kr.

[4] Usus novus Catechu seu Terrae japonicae. Ephemerides Nat. Cur. Dec. I. Ann. 2 (1671) 209.

[5] Ibid. Dec. I. Ann. 8 (1677) 88.

[6] Ibid. Dec. II. Ann. 3 (1684) 10. Wie Sassetti bezeichnet auch Herbert de Jager den Baum als Cadira. — Herbert's Berichte finden sich übersetzt bei Guibourt, Histoire des Drogues simples III (1869) 402.

Ostasien gebracht werde[1]. Nach Europa kamen erst in unserem Jahrhundert ansehnlichere Mengen Catechu. Guibourt[2] z. B. sah es in Paris zum ersten Male 1816; regelmässige grosse Einfuhren fanden mehr und mehr statt, seitdem man, besonders in Frankreich, etwa von 1827 und 1829 an begann, das Catechu im Zeugdruck zu verwenden. Es dient nun auch bei Dampfkesseln zur Bekämpfung des Kesselsteins[3].

1776 kostete der Centner (50·8 kg) Catechu in London 16 Pfund Sterling 17 Shilling, 1890 wenige Sh.

Das in der älteren Litteratur, z. B. bei Alexander Trallianus vorkommende Lycium indicum ist bisweilen als Catechu gedeutet worden[4]; sicherlich mit Unrecht.

Gambir. Gambier. — Catechu pallidum. Terra japonica. — Gelbes Catechu.

Abstammung. — Zur Bereitung dieses Extractes dient Uncaria Gambier *Roxburgh* (Nauclea Gambir *Hunter*) aus der Familie der Rubiaceae, Abteilung Cinchoneae[5].

Die Gambirpflanze ist ein mit Hilfe der zuletzt in kurze, hakenförmige Ranken umgewandelten Blütenstiele[6] hoch kletternder Strauch der indischen Inselwelt, besonders in der Umgebung der Strasse von Malacca, auch an den Küsten und im Innern von Ceilon. Uncaria Gambir nimmt mit dem schlechtesten Boden vorlieb und wird mit leichter Mühe in grossartigstem Masstabe angebaut, vorzüglich von Chinesen auf den zahlreichen holländischen Inseln des Riouw-Lingga Archipels zwischen Singapore und Sumatra. In den Besitzungen des Maharadschah von Dschohor, nordnordöstlich von Singapore, wird das Geschäft von chinesischen Pächtern betrieben; auch die Westküste Sumatras liefert Gambir.

Die zahlreichen Äste des Strauches tragen ansehnliche, derbe, gegenständige Blätter von eiförmigem Umrisse mit ungeteiltem Rande. In ge-

[1] Ephemerid. Dec. II. Ann. 4 (1685) 6.

[2] Journ. de Ph. XI (1847) 24, 260, 360; auch III. l. c. (1869) 401. — 1827 führte Frankreich 268 kg, 1839 aber mehr als 1/2 Million kg Catechu ein und für 1878 werden 5 3/4 Million kg „Cachou en masse" genannt, vielleicht zum Teil Gambir.

[3] Man nimmt 1 g auf 48 Liter Wasser; der niederfallende Kesselstein bleibt weich.

[4] Vergl. Archiv 226 (1888) 1018. — Auch Puschmann hielt das Lycium Alexander's (s. Anhang) für Catechu.

[5] Abgebildet in Bentley and Trimen 139; der Gattungsname abgeleitet von Uncus, der Haken. Nicht selten entwickelt sich der Blütenstiel ohne Blüten zu tragen. — Unter dem Namen Ourouparia Gambir ***Baillon*** in Baillon's Botanique médicale 1884, Seite 1106, Fig. 2944. — Youroupari heisst nach Aublet in Guiana die Liane, welche er 1775 als Ourouparia guianensis (Nauclea oder Uncaria Miquel) beschrieben hatte. Daher das Vorrecht des Genusnamens Ourouparia, welches Baillon festhält.

[6] Diese werden in der Volksmedizin der Japaner gebraucht, Holmes, Ph. Journ. X (1879) 201.

kreuzter Stellung dazu finden sich in gleicher Höhe jeweilen zwei kleine, hinfällige Deckblättchen. Statt der letzteren kommen zwei Pare solcher Blattorgane vor bei Uncaria acida *Roxb.*, einer Form[1], welche sich ausserdem durch entschiedener vierkantige Zweige und deutlicher sauren Geschmack der Blätter unterscheiden soll. Aus den Blattwinkeln der genannten Uncaria-Arten brechen kurze, gegliederte und mit vier sehr kleinen Deckblättern versehene einzelne Blütenstiele hervor, an deren Ende die zahlreichen, kleinen, schön roten Blumen zu einem kugeligen Köpfchen gedrängt stehen. Bei Singapore lässt man den Gambirstrauch nicht klettern und ins Holz schiessen, sondern zwingt ihn durch Zurückbiegung, sich seitlich mehr zu entwickeln und möglichst viele Blätter zu treiben.

Gewinnung. — Drei bis vier Male im Jahre werden die letzteren, sowie die jüngeren Triebe der mindestens 13 Monate alten Sträucher gebrochen und in eigens an Ort und Stelle errichteten Schuppen ausgekocht. Man bedient sich dazu flacher, gusseiserner Pfannen von nahezu 1 m Durchmesser, auf welche man die Rinde eines entsprechend dicken Stückes eines Baumstammes vermittelst Lehm festkittet; auch aussen wird dieser Rindencylinder mit Lehm bestrichen[2]. Sobald das Wasser in der Pfanne siedet, füllt man den Cylinder mit den Blättern, nimmt sie nach einer Stunde heraus und drückt sie auf einer Rinne aus Rinde möglichst aus, so dass die Flüssigkeit in die Pfanne zurückfliesst. Die Blätter werden zum zweiten Male ausgekocht und dienen schliesslich als Dünger der Pfefferpflanzungen. Die Bereitung des Gambir ist überhaupt nur in Verbindung mit der letzteren lohnend.

Ist der Inhalt der Pfannen bis zur Syrupskonsistenz eingedampft, so wird er in Eimer abgeschöpft und darin gerührt, bis das Gambir hinlänglich abgekühlt ist, aber doch noch flüssig bleibt. Der Arbeiter befördert dieses dadurch, dass er mit Hilfe zweier Stäbe gleichzeitig in zwei Eimern rührt. Schliesslich wird die Masse in flache Holzkästen ausgegossen und nach genügender Erstarrung in würfelförmige, meist ungefähr 3 cm grosse Stücke geschnitten, welche man an der Sonne oder in Trockenräumen trocknet.

Diese leichten zerreiblichen Würfel „free cubes“ sind äusserlich matt rotbraun, von körniger Oberfläche oder von Eindrücken eines Gewebes gezeichnet, im Innern von hellgelblicher Färbung. Die besseren Sorten bilden lose Stücke. — Zum Zwecke des Betelkauens, nicht zur Ausfuhr, werden auch Scheibchen von 37 mm Durchmesser, bei 6 mm Dicke, 3 g

---

[1] Abbildung in Berg und Schmidt XXXIII. c. — Verschieden ist die viel kräftigere Uncaria Bernaysii *F. v. Müller* in Neu Guinea, welche vielleicht in Zukunft Gambir liefert. F. v. Müller, Australasian Journ. of Ph. Febr. 1886.

[2] Die Einzelheiten dieses Verfahrens sind beschrieben von Jagor, Singapore, Malacca und Java. Berlin 1866. 64. Auszug im Jahresb. 1870. 99; K. W. van Gorkom, Oost-Indische Cultures II (Amsterdam 1881) 512; Semler, Tropische Agricultur II (1887) 522; Campbell, Ph. Journ. XVIII (1888) 863.

schwer, geformt[1]. Dergleichen beinahe weisse Scheiben gaben mir 1·63 pC Asche.

1878 wurde in amtlichen Handelsberichten geklagt, dass die Ware von den Chinesen, in deren Hand dieses Geschäft liegt, in feuchtem Zustande abgeliefert worden sei. Um diesem Übelstande zu begegnen, ist es üblich geworden, das Gambirextract in Singapore in Blöcke zu pressen.

Eine Pflanzung von 70 000 bis 80 000 Gambirsträuchern, bedient von fünf Arbeitern, kann täglich bis 50 Catty (zu 604 Gramm) Gambir liefern. Nachdem die Sträucher 2 bis 15 Jahre in vollem Ertrage gestanden, werden sie aufgegeben, indem Bodenerschöpfung oder Holzmangel einzutreten beginnt oder das unverwüstliche Unkraut Imperata arundinacea *Cirillo* (I. Königii *P. de Beauvais*), das in ganz Südasien so gefürchtete Allang-allang oder Lalang-Gras, alles überwuchert.

Das Gambir wird von den benachbarten Inseln und von Malacca nach Singapore gebracht. 1876 kamen aus diesem Hafen 2700 Tonnen Würfelgambir und über 50 000 Tonnen Blockgambir zur Versendung, 1877 von beiden wegen der oben erwähnten Anstände nur 39 117 Tonnen (1 Tonne = 1016 kg). Der grösste Teil der Ware geht nach London, aber auch Hamburg führt, meist direkt aus Singapore, grosse Mengen Gambir (Terra japonica) ein.

Eigenschaften. — Bei sorgfältiger Arbeit kann das Gambir als erdige weissliche Masse erhalten werden, die allerdings oberflächlich nach und nach braune Farbe annimmt. Je nachlässiger das Einkochen betrieben wird und je länger das Gambir in feuchtem Zustande der Atmosphäre ausgesetzt bleibt, desto dunkler fällt es aus. Proben der schönsten Sorte zeigen sich unter dem Mikroskop krystallinisch, was bei den dunkleren Sorten, die massenhaft auf den Weltmarkt kommen, erst unter dem Polarisations-Mikroskop deutlich wird.

Das Gambir schmeckt adstringierend, bitterlich und zuletzt süsslich. Es gibt Äther bis 45, an alsoluten Alkohol bis 32 und schliesslich an Wasser bis 16 pC ab. Hauptbestandteil des Gambir ist das Catechin, welches sich in Krystallnadeln ausscheidet, wenn man gepulvertes Gambir nach und nach mit wenig kaltem Wasser auswäscht, im achtfachen Gewichte heissen Wassers auflöst und die Lösung langsam erkalten lässt. Die wässerige Gambirlösung verhält sich wie oben, S. 229 angegeben.

Bestandteile. — Im Gegensatze zu der allgemeinen Ansicht, dass dieses Catechin mit dem der Acacia Catechu (vgl. S. 229) übereinstimme, hält es Gautier[2] für ein Gemenge von drei krystallisierbaren Stoffen, denen er bei 50° folgende Zusammensetzung zuschreibt:

a $C^{40}H^{38}O^{15} + 2\,OH^2$, wasserfrei bei 205° schmelzend
b $C^{42}H^{38}O^{16} + OH^2$, „ „ 177° „
und c $C^{40}H^{38}O^{16} + OH^2$, „ „ 163° „

[1] Noch andere Formen: Jamie, Ph. Journ. XV (1885) 794.
[2] Jahresb. der Chemie 1878, 954.

a und c sind auch, abgesehen vom abweichenden Wassergehalte, schon durch die Löslichkeitsverhältnisse verschieden.

Etti[1] gibt dem entwässerten Catechin aus Gambir die Formel $C^{18}H^{18}O^{8}$; im Wasserstoffstrome spaltet es schon bei 100° Wasser ab, schmilzt bei 140° und verliert bei weiterem Erhitzen noch mehr Wasser.

Zieht man das Gambir mit siedendem Wasser aus und lässt das Filtrat bei 0° stehen, bis sich das Catechin möglichst vollständig abgeschieden hat, so entsteht in der davon klar abgegossenen Flüssigkeit auf Zusatz von Alkohol ein weicher Niederschlag, wohl von Gummi. Ob auch Quercetin im Gambir vorhanden ist, bleibt zu untersuchen; eine Probe der schönsten Sorte gab mir 2·6, eine andere 3·75 pC Asche.

Geschichte. Es ist wohl möglich, dass Gambir schon sehr lange zum Betelkauen dargestellt wird, wie Crawfurd[2] annimmt. Dieser in Südasien und Ostasien, besonders in China sehr allgemein verbreitete uralte Gebrauch besteht darin, dass Gambir, Catechu oder ein Stück Arecanuss (s. Semen Arecae) mit Kalk in ein Siriblatt (von Piper Betle L.) eingeschlagen und gekaut werden, so dass Zähne und Lippen sich gelb färben und reichliche Speichelabsonderung erfolgt[3]. Das zu diesem Zwecke bestimmte Gambir oder Catechu wird in Zeltchen geformt und ersteres als Gatta Gambir bezeichnet. Rumphius, welcher Uncaria Gambir unter dem Namen Funis uncatus abbildete[4], gab an, dass die Malaien den Baum Daun Gatta Gambir nennen, weil seine Blätter den Gambirzeltchen ähnlich schmecken. Merkwürdigerweise aber versicherte Rumphius, dass diese nicht zur Darstellung des Gambir dienen. Gatta Gambir dürfte wohl zusammenhängen mit Katta Kámbu, welches in der Tamilsprache Catechu bedeutet. Möglich, dass Gambir früher nicht von jenem unterschieden wurde. Spielmann's[5] tafelförmiges, gelblich weisses „Catagamber“ kann wohl ein aus Gambir hergestelltes (aromatisiertes) Präparat gewesen sein, aber erst der Kaufmann Couperus machte 1780 bestimmte Mitteilungen[6] über das Gambir an die Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft zu Batavia. Diesen zufolge ist Uncaria Gambir erst 1758 von Pontianak auf Borneo nach Malacca verpflanzt worden; Couperus

[1] Berichte 1881. 2266.

[2] Dictionary of the Indian islands 1865. 142. — Über das Betelkauen oder Betelhappen vergl. oben, S. 231, Note 1. Es bleibt sehr fraglich, ob Catomaplum, welches 1221 im Zolltarife von Barcelona genannt wird, wie Capmany, Memorias historicas sobre la marina comercio y artes de Barcelona II (Madrid 1779) 3; III. 170, meint, das jetzige Catechu war. Vielmehr wohl das oben erwähnte Catagamba, dessen auch z. B. Albert Seba, um 1760, gedachte. Siehe Haller, Bibl. bot. II (1772) 233. — Ebenso muss dahingestellt bleiben, ob vielleicht ein hierher gehöriges Extract unter Ibn Khurdadbah's „Kankam“ zu verstehen ist, welches Barbier du Meynard (Journal asiatique V. 1865. 294) mit Kino übersetzte; es wurde von dem ersteren im IX. Jahrhundert als Produkt von Sila (Ceilon?) erwähnt.

[3] Über das Öl von Piper Betle vergl. Eykman, Berichte 1889. 2736.

[4] Herbarium Amboinense V (1695) 63, tab. 34.

[5] Institutiones Materiae medicae. Argentorati 1766 (und 1784) 218.

[6] Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap II (1780) 217—234; auch in Miquel, Florae indic. batav. Suppl. prim. 1860. 79.

gab auch an, dass Gambir aus den Blättern dargestellt werde. 1807 berichtete William Hunter[1] über den Baum, welcher in Malacca, Riouw (Rhio) und auf dem gegenüberliegenden Küstenstriche Siak das Gambir liefere. Es wurde nach Hunter in Würfel oder kleine, fast weisse Kuchen geformt; die feinen Sorten dienten zum Betelkauen wie Catechu, die gröberen gingen zu Zwecken der Gerberei und Färberei nach Batavia und China.

Der grossartige Aufschwung dieser Industrie, welcher sich in Singapore nach Crawfurd erst 1819 einstellte, hängt mit der zunehmenden Einwanderung der Chinesen zusammen, welche sich auf dieses Geschäft warfen und es den Malaien abgenommen haben. Noch 1831 widmeten Mérat und De Lens im Dictionnaire universel de Matière médicale dem Gambir keine Beschreibung und 1836 betrug die englische Einfuhr erst 970 Tonnen, 1839 schon 5213 Tonnen. Das Gambir dient jetzt in immer steigenden Mengen den gleichen Zwecken wie das Catechu.

---

[1] Transact. of the Linnean Society IX (1808) 218—224.

Zweite Klasse.

Organisierte Stoffe.

XI. Pulverige Stoffe.

Amylum. — Stärkemehl. Stärke.

Vorkommen. — Das Stärkemehl ist in den Zellen der verschiedensten Pflanzenorgane vorhanden und sehr häufig namentlich auch in den unterirdischen Teilen abgelagert.

Es fehlt den Rhizomen und Wurzeln von Triticum repens (s. Rhiz. Grannius), Gentiana, Saponaria, Polygala (Rad. Senegae), sowie namentlich den Wurzelbildungen der Compositen (vergl. Rad. Enulae, Rad. Taraxaci).

Mit Ausnahme einzelner Abteilungen der niedern Kryptogamen ist die Stärke durch das ganze Pflanzenreich verbreitet und tritt in Knollen und Rhizomen der Phanerogamen, in den Früchten (Samen) der Getreidepflanzen und im Marke von Palmen so massenhaft auf, dass es aus diesen Geweben leicht herausgespült werden kann[1].

Gewinnung. — Der feste Zellinhalt der Kartoffeln, der Rhizome von Maranta, der Knollen von Manihot, der Früchte des Reises und Weizens, des Markes der Sagopalmen, besteht zum weitaus grössten Teile aus Stärkemehl, dessen Gewinnung um so vollständiger gelingt, je mehr die einzelnen Zellen zerrissen werden. Die weichen, saftigen Knollen und Wurzeln werden fein zerrieben, das Getreide in Wasser eingeweicht und zerquetscht, wodurch man nach dem Absieben gleichförmige, breiige Massen erhält, aus welchen die Zellhäute durch Abschlämmen entfernt werden. Noch vollständigere Reinigung der Stärke, besonders auch von den Proteïnstoffen (Eiweiss, Kleber), erreicht man durch Herbeiführung der Gärung, von welcher das Stärkemehl bei richtiger Leitung des Prozesses nicht ergriffen wird. Es wird wiederholt mit Wasser angerührt, durch Abziehen und Sieben von schwereren Unreinigkeiten getrennt, während man leichtere und in Wasser lösliche Stoffe von dem bald zu Boden sinkenden Stärkemehle abschöpft.

Durch zweckmässige Aufeinanderfolge der einzelnen Teile dieser Behandlung gelingt es, das Stärkemehl sehr rein abzuscheiden. Schliesslich wird es bei einer 60° nicht überschreitenden Wärme getrocknet.

Zusammensetzung. —	$2\,C^6H^{10}O^5$	324	85·8
	$3\,OH^2$	54	14·2
	$(C^6H^{10}O^5)^2 + 3\,OH^2$	378	100·0

[1] Vergl. weiter: Grundlagen 93—108; Tschirch I. 75—100; Flückiger, Ph. Chemie II (1888) 288—298.

Die Molecularformel der Stärke ist jedoch noch nicht ermittelt. Bei der Verbrennung hinterlässt sie höchstens $1/2$ pC Asche.

Nach Nägeli (s. unten, S. 249) besteht das Stärkekorn aus Granulose, der eigentlichen Stärkesubstanz, welcher eine geringe Menge Cellulose eingelagert ist. Diese sehr allgemein angenommene Ansicht ist als nicht bewiesen zu erachten[1].

Eigenschaften. — Die Stärke ist ein glänzend weisses Pulver, in reinster Form ohne Geruch und Geschmack, durchschnittlich von 1·504 sp. G., welches sich nach Beseitigung des Wassers bis gegen 1·60 erhöht. Diese Veränderung der Dichtigkeit lässt sich mit Hülfe des Chloroforms vor Augen führen. Bei 15° beträgt dessen sp. G. nahezu 1·500, woraus sich erklärt, dass lufttrockene Stärke auf Chloroform schwimmt, aber nach völliger Entwässerung untersinkt[2]. Im einen wie im andern Falle würden sich bei diesem Versuche etwaige Beimengungen durch entgegengesetztes Verhalten zu erkennen geben.

Bei 110° tritt das Wasser der Stärke sehr rasch aus, langsamer wenn sie bei 15° über Schwefelsäure verweilt. Unter gewöhnlichen Umständen wird das Wasser aber sehr bald wieder aufgenommen und gehört zum Wesen des Stärkemehles, wie das Krystallwasser der in mathematisch bestimmten Formen auftretenden Körper zu diesen. Im Gegensatze zu Amylum enthält z. B. das procentisch gleich zusammengesetzte Inulin keine gleich bleibende Menge Wasser.

Das Stärkemehl besteht aus Körnern, welche entweder annähernd einer Kugel oder der Eiform entsprechen oder durch Flächen und Kanten begrenzte Kugelausschnitte, oder völlig polyëdrische Körper darstellen. Letztere sind oft in der Zelle zu mehreren aneinander gepresst und bleiben auch nachher noch verbunden. Seltener sind stabförmige oder Doppelkeulen zu vergleichende Körner, welche in keiner käuflichen Stärkesorte vorkommen. In den verschiedenen Pflanzen erreichen die Körner sehr ungleiche Grösse bis etwa $1/5$ mm. Der grösste Durchmesser des Kartoffelamylums bleibt durchschnittlich wenig unter $1/10$ mm. Form und Grösse der Stärkekörner sind für manche Pflanzenarten bezeichnend.

Durch das Mikroskop unter Wasser betrachtet zeigen die grössern Stärkekörner Schichten, welche um einen Punkt (Nabel, Centralhöhle, Kernspalte) geordnet sind, der selbst bei kugeligen Formen nicht dem Centrum der Masse entspricht. Die Schichten beruhen auf verschiedener Dichtigkeit des Kornes in seinen einzelnen Regionen und gelangen zur Anschauung, weil sie ungleiche Mengen Wasser einzulagern vermögen und dadurch verschiedene Lichtbrechung darbieten. Diese Unterschiede machen sich andern Flüssigkeiten gegenüber nicht geltend; unter Öl oder Petroleum z. B. lässt sich die Schichtung der Stärkekörner nicht erkennen.

---

[1] Vergl. meinen Aufsatz: Über Stärke und Cellulose, Archiv 196 (1871) 14. — Tschirch I. 86, 95.

[2] Flückiger, in Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie V (1867) 302.

Die grössern Stärkekörner bieten im polarisierten Lichte ein schwarzes Kreuz dar, dessen Arme im Mittelpunkte der Schichten zusammentreffen[1].

Im Schichtenbau liegt die hauptsächlichste Eigentümlichkeit der Stärke. Aus den Flüssigkeiten, welche auf sie einzuwirken vermögen, kann sie nicht wieder in geschichteter Form abgeschieden werden; es gibt kein Lösungsmittel für diese Substanz.

Durch Wasser von 60° bis 70° werden die Schichten des Stärkemehles gelockert, das Korn schwillt gewaltig auf und bei einer hinreichenden Menge Wasser erhält man einen gleichmässigen trüben Schleim, den Kleister; bei Stärkesorten die aus grössern Körnern bestehen, beginnt die Verkleisterung schon bei 60°, bei kleinern Körnern ist Erwärmung bis zu 70° erforderlich. Unter gleichen Umständen dargestellt ist der Kleister verschiedener Stärkearten keineswegs von gleicher Konsistenz; er ist selbst bei sehr grosser Verdünnung nicht recht filtrierbar und trocknet zu einer zähen, nicht mehr rein weissen Masse ein.

Bei aller Übereinstimmung der Eigenschaften des Stärkemehles von verschiedenster Herkunft zeigen sich doch auch unverkennbare Unterschiede nicht nur in betreff der Gestalt der Körner. Dem aus Kartoffeln abgeschiedenen Amylum z. B. haftet ein besonderer Geruch an, welcher besonders beim Zusammenschütteln mit dem zehnfachen Gewichte Salzsäure (1·083 sp. G.) hervortritt.

Zu technischen Zwecken kommt die Klebekraft des Kleisters in Betracht, sowie die Leichtigkeit, mit welcher das Stärkemehl sich in Dextrin, Zucker und Alcohol überführen lässt.

Für die medizinische Anwendung, besonders zum innerlichen Gebrauche, sowie für die Küche, eignen sich solche Stärkemehlarten, welche sich entweder durch Geschmacklosigkeit oder durch angenehmen Beigeschmack auszeichnen; die wichtigsten sind die folgenden.

1. Amylum Marantae. — Arrowroot-Stärke. Maranta-Stärke. Pfeilwurzelstärke.

Das Amylum der Rhizome der Pfeilwurz, Maranta[2] arundinacea L, Familie der Marantaceae, einer bis ungefähr 1½ m hohen Staude mit spitz elliptischen Blättern und weissen Blüten. Sie ist in Westindien und dem nördlichen Teile Südamerikas ursprünglich einheimisch, durch Kultur aber jetzt in viele Tropenländer verbreitet. Die im ostindischen Archipel viel angebaute Maranta indica *Tussac*[3] besitzt mehr eirunde, breitere, in eine längere Spitze verschmälerte, kahle Blätter, fast kugelige (nicht

---

[1] Grundlagen 103.

[2] Bartolomeo Maranta, Schüler und Freund Luca Ghini's (Grundlagen 31), trefflicher botanischer Beobachter, in der Mitte des XVI. Jahrhunderts in Neapel lebend. Abbildungen der Maranta: Roscoe, Monandrous Plants of the order Scitamineae. Liverpool 1828, tab. 25; Düsseldorfer Sammlung, tab. 69, 70; Bentley and Trimen 265.

[3] Von Tussac, Flore des Antilles I (1808) S. 47, tab. 26, jedoch zuerst auf Jamaica unterschieden.

wie bei M. arundinacea dreiseitig elliptische) Früchte und weisse Samen. Die Blätter der M. arundinacea sind schwach behaart, ihre Samen violett. Diese Unterschiede sind zu gering, um M. indica als besondere Art festzuhalten[1].

Die Maranten bedürfen ein feuchtes, heisses Klima und gelangen schon auf Madeira und den Azoren nicht mehr zum Blühen. Sie besitzen fusslange, höchstens zur Dicke eines Fingers anschwellende Rhizome. Von den braungelben, sie ganz umhüllenden Blattscheiden befreit, zeichnen sich jene durch Abwesenheit von Farbstoff, Harz und ätherischem Öle aus und eignen sich daher im höchsten Grade zur Reingewinnung des Mehles.

Eberhard[2] erhielt in der Kolonie Blumenau, südwestlich von Rio de Janeiro, aus 100 Teilen frischer Maranta durchschnittlich:

Amylum	20·78	Cellulose	9·48
Wasser	68·52	Asche	1·22

Die Vermehrung der Maranta erfolgt durch „Saatwurzeln“, ähnlich wie bei den Kartoffeln. Die Ernte wird vorgenommen, wenn die Blätter zu welken beginnen.

Die gewaschenen und geschälten Rhizome werden zerquetscht und das durch einen kupfernen Siebboden getriebene Stärkemehl auf flache Kupferpfannen geschöpft und mit Gaze bedeckt im Sonnenscheine getrocknet[3].

Die grössten Mengen dieser Stärkemehlsorte liefert gegenwärtig die Insel St. Vincent, eine der südlichen Antillen, ferner die südafrikanische Kolonie Natal, sowie auch Queensland[3].

Die Stärkekörner der Maranta sind von kugeliger, doch wenig regelmässiger Form und besitzen einen Durchmesser von ungefähr 7 bis höchstens 50 Mikromillimetern, lufttrocken genommen und unter Mandelöl betrachtet[4]. In Wasser zeigen die Körner nicht eben sehr deutliche Schichtung; erhitzt man vorsichtig auf dem Objektträger selbst das Wasser, in welchem die Stärkekörner liegen, so sieht man die Aufquellung bei 70° C. beginnen.

Mit 20 Teilen destillierten Wassers gegen 100° erwärmt, liefert die Marantastärke einen auch nach Zusatz von Salzsäure geruchlosen, vollkommen gleichmässigen, in der Wärme beweglichen, nach dem Erkalten

---

[1] Körnicke, Monographiae Marantearum Prodromus, Bulletin de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou XXXV (1862) I, S. 34; Maranta arundinacea des Linné'schen Herbariums erklärt Miquel, Linnaea XVIII (1844) 71, für Maranta indica. Auch Bentley and Trimen vereinigen beide Formen, wogegen Roscoe, l. c., sowie Grisebach, Flora of the British West Indian Islands 1864. 605, Maranta indica aufrecht erhalten.

[2] Archiv 134 (1868) 257.

[3] Semler, Tropische Agrikultur II (1887) 629; ferner für St. Vincent: Macdonald, Ph. Journ. XVII (1887) 1042, für Queensland: Ph. Journ. XIII (1882) 224.

[4] Abbildungen: Berg und Schmidt VII.b (1854); Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches 1873, S. 270; Tschirch I. 79.

ziemlich steifen, geschmacklosen Kleister. Durch Salzsäure von 1·06 sp. G. wird diese Stärke bei 40° nur unmerklich gelöst[1].

Der sonderbare Name Arrowroot, Pfeilwurz, für Maranta erklärt sich aus den Angaben Sloane's (1687), wonach ihre Wurzelstöcke von den Indianern als heilkräftig, besonders gegen Pfeilgift sehr wirksam betrachtet wurden. Wie Sloane[2] so traf auch Browne[3] 1756 die Pflanze auf Jamaika, und zwar wurde die Wurzel dort auch bei Missernten gemahlen und als Nahrungsmittel verwendet. 1750 wurde ihr Saft auf Barbados als Gegengift getrunken und ihr Stärkemehl dem des Weizens vorgezogen[4]. Zu Ende des Jahrhunderts begann die Ausfuhr des Arrowroot-Mehles aus Jamaica[5], dessen Darstellung von Tussac (l. c.), sowie von Lunan[6] ausführlich angegeben wird.

Dass die Bezeichnung Arrowroot bei den Engländern üblich sei, hob Olaf Swartz[7] hervor; Roscoe führt in seinem schon S. 243, Note 2 erwähnten Prachtwerke über die Marantaceen und Zingiberaceen an, dass jene Benennung von Arri herrühren könnte, wie die Wurzel bei den Indianern in Guiana heisse. Diese Ansicht ist durch C. Ph. von Martius[8] dahin erweitert worden, dass jenem Laute eigentlich der Name der Aruac oder Arawaken, eines zwischen Rio Negro und dem Nhamundá, in dem äquatorialen Landstriche um den 60° westl. Länge von Greenwich, hausenden Volkstammes, zu Grunde liege. Aber viel wahrscheinlicher ist die Ansicht Richard Spruce's[9], der ebenfalls mit Land und Leuten im Innern Südamerikas durch eigene Anschauung sehr gut bekannt und überzeugt war, dass umgekehrt das englische Wort Arrow-root in die südamericanischen Sprachen übergegangen sei, wie z. B. doch wohl ganz offenbar in das in Brasilien übliche Wort Araruta.

In Indien scheint Maranta erst gegen 1840 eingeführt worden zu sein[10].

2. Amylum Curcumae. — Ostindisches Arrowroot. — Curcuma leucorrhiza[11] *Roxburgh*, einheimisch in den Wäldern von Behar und Tikar (Tikari, Tikhar oder Tikor, südlich von Patna, unweit Gaya) in Bengalen, auch kultiviert auf der Malabarküste, besitzt wie andere Zingiberaceen handförmig knollige, gegen einen Fuss lange, innen weisse oder nur sehr schwach gelbliche Rhizome. Die daran hängenden zahlreichen

---

[1] Vergl. hierüber weiter Schär, Archiv 207 (1875) 97.

[2] Catal. plantarum quae in ins. Jamaica sponte proveninut vel vulgo coluntur, London 1696. 122; auch History of Jamaica I (1707) 253.

[3] Civil and nat. History of Jamaica 1756. 112. 113.

[4] Hughes, Nat. History of Barbados 1750. 221.

[5] Rennie, Hist. of Jamaica 235.

[6] Hortus Jamaicensis I (1814) 30.

[7] Observat. bot. quibus plantae Indiae occidentalis illustrantur. Erlangae 1791. 7.

[8] Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Amerikas, zumal Brasiliens I (Leipzig 1867) 689.

[9] Brief an Hanbury, 27. März 1871, Pharmacographia 630.

[10] Amtliche Berichte aus der französischen Kolonie Pondichéry von 1858.

[11] Abbildung bei Roscoe, l. c.

Nebenknollen sind rein weiss. Ähnliche ungefärbte Knollen gehen aus von dem mehr spindelförmigen Rhizome der Curcuma angustifolia *Roxb.*, welche in Zentralindien einheimisch ist.

Von der Malabarküste erhaltenes, vermutlich von C. leucorrhiza stammendes Arrowroot bildet ziemlich flache, 7 Mikromillimeter dicke Scheiben von elliptischem Umrisse, welcher sich jedoch häufig zuspitzt oder der Eiform nähert, oft auch abgestutzt, überhaupt sehr verschieden auftritt. Der grösste Durchmesser erreicht in vielen Körnern 70 Mikromillimeter. Immer sind diese schön geschichtet, sowohl auf den Flächen als am Rande. Der Nabel liegt gewöhnlich im schmäleren Ende und pflegt daher nicht in die Augen zu fallen[1].

3. Sago oder Sagu. — Die weitaus grössten Mengen Stärkemehl werden gewonnen aus dem Marke der durch die südasiatische und polynesische Inselwelt viel verbreiteten Sagopalmen, besonders des Metroxylon Sagu[2] *Rottboell* (M. Sago *Koenig*, Sagus levis *Blume* et autor. plur.) eines bis 17 m Höhe und 2 m Stammumfang erreichenden Baumes des Archipelagus, namentlich der Sundainseln und Hinterindiens. Im östlichen Gebiete bis nach dem Westen Neu Guineas werden dichte Küstenwälder gebildet von Metroxylon Rumphii[3] *Martius* (Sagus Rumphii *Willd.*, non *Blume*, Sagus genuina *Blume*), dessen Blätter und Blattstiele mit starken Stacheln bewehrt sind.

Selbst auf den kleinen Inseln der Molukken zählen die Sagopalmen nach Hunderttausenden; der mittlere Ertrag eines reifen, d. h. ungefähr 15 bis 20jährigen Stammes übersteigt 200 kg. In diesem Alter treibt der Baum seine Blüte und stirbt bald nachher ab. Das Mehl lässt sich aus dem Marke[4] des gefüllten Stammes leicht heransspülen und abwaschen; der rot violette Farbstoff des Gewebes geht grösstenteils in das Waschwasser über und das Amylum behält nur jene bei dem indischen Sago gern gesehene leichte Färbung, wenn man nicht vorzieht, ihn ganz weiss zu waschen. Das noch feuchte Mehl wird gesiebt, an der Sonne getrocknet und ohne weiteres verwendet und versandt, oder aber gekörnt, d. h. zu Perlsago verarbeitet. Zu letzterem Zwecke wird das Mehl von zwei Leuten in einem Stück Linnen so lange hin und her geschüttelt, bis es sich durch seine eigene Klebrigkeit zu körnen beginnt. Nachdem es einen geringen Zusatz von Cocosöl empfangen, wird es in erwärmten Pfannen gerührt, bis die Körner die richtige Härte zeigen, worauf man sie siebt und an der Sonne trocknet[5]. Die Sagostärke besteht aus deutlich geschichteten, bis 70 Mkm langen, meist unregelmässig eirunden, wenig verlängerten, auch

[1] Abbildungen in den S. 244, Note 4 genannten Werken: Berg, Tab. VIIb. V; Wiesner 272; Tschirch 87.

[2] Abbildung: Bentley and Trimen 278.

[3] Hist. nat. Palmarum (1823—1850) Tab. 102—159.

[4] Daher der Name des Genus: *Μήτρα*, Mark der Bäume.

[5] Bijdragen tot de kennis van de voornaamste voortbrengselen van Nederlandsch Indië. IV. De Sago. Amsterdam. P. J. Veeth 1866, 58 Seiten.

wohl an einem Ende abgeflachten Körnern[1]. Bei einiger Übung sind sie unschwer von Arrowroot, sowie auch von Sago zu unterscheiden, welcher z. B. von Kartoffelstärke bereitet ist.

Die Kunst der Sago-Darstellung beruht darauf, dass die Erhitzung der Stärke nur eben bis zu einem Punkte getrieben wird, wo die zuvor durchfeuchteten Körnchen hinreichend verkleistert werden, um die Herstellung grösserer, nach dem Trocknen harter Körner oder Klümpchen zu ermöglichen, welche beim Kochen nur sehr allmählich zergehen.

Ungeheure Mengen Sagostärke liefern hauptsächlich Sumatra, Siam und Borneo nach Singapore, dem Hauptplatze der Sago-Industrie, welche dort seit 1819 ausschliesslich von Chinesen betrieben wird. So sehr gross auch der Verbrauch von Sago ist, so wird er sogar in seinem Vaterlande mit richtigem Gefühle als Nahrungsmittel geringer geachtet als selbst Reis und Mais. Doch zeichnet sich ostindischer Sago, von welchem mehrere Sorten nach Europa gelangen, immerhin durch einen gewissen Wohlgeschmack aus, was sich von Perlsago, den man z. B. aus Kartoffelstärke bereitet, nicht sagen lässt.

In Südasien ist Sagostärke vermutlich schon seit undenklichen Zeiten genossen worden; Sagu bedeutet in der Sprache der Malaien einfach Brot. Marco Polo schilderte 1298 die sumatranische Sago-Palme, ihr Stärkemehl und das (zum Teil) daraus bereitete Brot als: . . . „merveille moult grant . . . . manière d'arbres qui font farines qui est moult bonne à mengier . . . . et fu pestrie (Backwerk) et fu, le pain, moult bon à mengier“[2].

4. Cassave. Tapioca. — Tapioca ist das nach Art des Sagos behandelte[3], doch mehr in zusammenhängenden Schollen (flakes) vorkommende, Cassave, das in Kuchenform gebackene Stärkemehl der Maniok-sträucher Manihot utilissima[4] *Pohl* (Jatropha Manihot L), Manihot palmata[5] *Müll. Arg.* (M. Aipi *Pohl*) und Manihot carthagenensis *Müll. Arg.* (Jatropha Janipha L. Manihot Janipha *Pohl*). Diese in ganz Südamerika mit Ausnahme des kühleren Südens einheimischen und kultivierten Euphorbiaceen, besonders die erstgenannte, werden auch in den übrigen Tropenländern viel angebaut, z. B. in den englischen Niederlassungen an der Strasse von Malacca und an der afrikanischen Westküste. Die Einwohner dieser Gegenden verbrauchen sehr grosse Mengen Manihotmehl, von welchem aber auch viel zur Ausfuhr gelangt.

Das unveränderte Amylum der grossen Wurzelknollen der Manihot

---

[1] Abbildungen: Berg und Schmidt, Taf. VIIb, Fig. X; Wiesner 276; Tschirch I. 94.
[2] Pauthier, Le livre de Marco Polo II (Paris 1865) 577.
[3] Semler, Tropische Agrikultur II (1887) 643.
[4] Abbildung: Flora Brasiliensis, Euphorbiaceae (1874) Tab. 65.
[5] Pohl, Plantarum Brasil. icones et descript. I (1827) 29 und Tab. 23.

kommt auch unter dem Namen Arrowroot vor, unterscheidet sich aber von dem der Maranta und Curcuma dadurch, dass es aus zusammengesetzten Körnern besteht[1].

Die frühesten Berichterstatter über Südamerika gedenken schon der dortigen, gewiss ebenfalls uralten Benutzung des Stärkemehles, so z. B. 1494 Petrus Martyr aus Angera (Angleria) in seinen Mitteilungen über die Fahrten Colon's[2], worin von der giftigen „Jucca-Wurzel" (Mandiocca, Manihot, siehe oben) die Rede ist, welche zur Brotbereitung diene. Recht ausführlich beschrieb Jean de Léry als Augenzeuge die von den Brasilianern gebrauchten Wurzeln Aypi und Maniot[3]. Die aus ihrem Mehle bereitete Cassave kannten Fernandez[4], Monardes[4], wie auch 1595 Walter Raleigh[5], der Entdecker Guianas, und Tapioca findet sich bei Piso[6] genannt.

5. Kartoffelstärke wird in grosser Menge dargestellt und besteht aus häufig $^1/_{10}$ mm erreichenden, leicht kenntlichen, oft flachmuscheligen Körnern[7]. Von eigentlich pharmaceutischer Verwendung sind sie durch den nicht angenehmen Geruch und Geschmack ausgeschlossen, womit der daraus dargestellte Kleister behaftet ist.

6. Getreidestärke. — Auch die Stärkekörner des Weizens, des Roggens, des Reises und des Mais bieten unter dem Mikroskop Formen dar, welche ihre Unterscheidung unter sich, sowie vom Arrowroot-Amylum ermöglichen. Die Stärke des Weizens z. B., wie auch die des Roggens und der Gerste ist daran zu erkennen, dass sie aus zweierlei Körnern besteht, welche sich ohne zahlreiche Zwischenstufen durch die Grösse unterscheiden. Die Mehrzahl der Körner misst bei linsenförmiger Gestalt ungefähr 40 bis 50 Mikromillimeter (Tausendstel eines Millimeters) oder aber, bei kugeliger Form, nur $^1/_6$ bis $^1/_5$ so viel.

Die jetzt häufig im Handel vorkommende Stärke des Reises[8] besteht aus 6 bis 7 Mikromillimeter messenden, kantig vieleckigen Körnchen, welche ziemlich fest aneinander haftend, grosse zusammengesetzte Körner darstellen.

7. Stärke der Leguminosensamen. — Das Amylum der Erbsen und verwandter Hülsenfrüchte bildet eiförmige oder nierenförmige, 30 bis

---

[1] Abbildungen: Berg, Taf. VIIb. D. D; Wiesner 274; Tschirch 86.

[2] In Michael Herr's: Die new Welt der Landschaften und Insulen. Strassburg 1534, S. 175.

[3] Histoire d'un voyage faict en la terre du Brésil, autrement dite Amerique. 1585. 123. Die Reise begann 1555.

[4] Fernandez, Historia general (s. Anhang) lib. VII; Monardes, Hist. medicinal (s. Anhang) 1574. 115: Del Caçavi; oder Ausgabe von Clusius: Simplicium medicamentorum ex novo orbe delatorum . . . . . historia. Antverpiae 1593. 437.

[5] S. 4 und 40 der „Discovery of the large, rich and beautiful Empire of Guiana". London 1848 (Hakluyt Society).

[6] De Medicina brasiliensi 1648. 54. Markgraf 67.

[7] Berg VII b. R; Wiesner 265; Tschirch I. 80.

[8] Abbildungen in den eben genannten Werken.

80 Mikromill. lange Körner mit deutlicher Schichtung und sehr auffallender, weiter Höhlung[1].

Geschichte. — Das Stärkemehl muss wohl schon sehr frühe benutzt worden sein; eine kurze Anleitung zu dessen Darstellung gab bereits Cato[2]. Dioscorides bezeichnet als beste Sorten diejenigen aus den alten Kulturländern Ägypten und Kreta und unterscheidet zu Speisen und zu Heilzwecken dienliches Amylum. Nach Plinius[3] und Dioscorides[4] hatte es den Namen Amylum mit Bezug auf den zu seiner Gewinnung entbehrlichen Mühlstein erhalten (ἀ-μύλος); es hiess damals auch wohl Katastaton (Absatz).

Die römische und mittelalterliche Medizin und Pharmacie beachtete das Stärkemehl wenig, doch fehlt es keineswegs in Circa instans. (Siehe Anhang.)

Im XVII. Jahrhundert und ohne Zweifel schon früher wurden regelmässig vier verschiedene Sorten gehalten, nämlich Stärke, Faecula, der Wurzeln oder Knollen von Arum maculatum L, Bryonia alba L, Iris florentina L (bisweilen auch Iris Pseud-Acorus) und Paeonia officinalis L[5]. Als weitere Sorte kam mitunter noch dazu das Mehl der Radix Serpentariae, d. h. des Wurzelstockes von Polygonum Bistorta L.

Anton van Leeuwenhoek[6] erkannte 1716 vermittelst des Mikroskops schon einigermassen den Bau der Stärke in Getreidekörnern und Bohnen, was jedoch bis auf Luke Howard (1800) niemand weiter verfolgt zu haben scheint. Diesem fiel die Fähigkeit des Amylums auf, sich unter Vergrösserung des Umfanges mit Wasser zu durchtränken. Aber erst Raspail (1825), Turpin (1826), Fritzsche (1834), Payen (seit 1838) erforschten genauer die Bildung und die Eigenschaften der Stärke, noch mehr aber C. Nägeli, welcher in seinem grossen monographischen Werke „Die Stärkekörner" (Zürich 1858, gross Quart, 624 Seiten) hierüber die eingehendsten und scharfsinnigsten Untersuchungen angestellt hat.

Kirchhoff (1811) beobachtete zuerst die Umwandlung der Stärke in Zucker, Colin und Gaultier de Claubry im März 1814 die merkwürdige Fähigkeit des Amylums, (das wenige Monate zuvor entdeckte) Jod mit blauer Farbe aufzunehmen.

---

[1] Berg und Schmidt VII a, Fig. O. und P. — Tschirch 85. Vergl. Semen Calabar. — Abbildungen: Grundlagen 99; Tschirch I. 80, 87.

[2] Cap. LXXXVII; Nisard's Ausgabe (s. Anhang) S. 28.

[3] XVIII. 17 und XXII. 67; in Littré's Ausgabe I. 664 und II. 97. Die Angabe bei Plinius: „Inventio eius Chio insulae debetur" darf wohl bezweifelt werden.

[4] II. 123; in Kühn's Ausgabe II. 242.

[5] Documente 55, 56. — Ebenda, S. 69: Amylum Mechoacannae; siehe bei Jalape.

[6] Epistolae physiologicae. Delphis 1719, Ep. III, S. 26; Ep. XXVI, S. 234.

Lycopodium.

Abstammung. — Lycopodium clavatum L, die einzige Art, deren Sporen in grösserer Menge gesammelt werden, ist von den spanischen Gebirgen an durch die meisten Gegenden Europas und Nordasiens bis nach den arktischen Ländern und Japan verbreitet und kommt auch in den kälteren und gemässigteren Gegenden Nordamerikas, Südamerikas, Australiens, sowie im Caplande vor.

Lycopodium clavatum entwickelt erst im vierten oder fünften Jahre an den weithin kriechenden Stämmchen die aufrechten, ungefähr 12 cm langen und 2 mm dicken, fruchttragenden Äste, die sich im mittleren Teile durch die weiter auseinander gerückten Blättchen unterscheiden und meist mit 2, seltener mit 4 (oder in subtropischen Gegenden gar noch mehr) Ähren von etwa 5 cm Länge abschliessen, welche ungefähr dreimal dicker sind als die Stiele. Die Ähren sind aus grünlichgelben, dicht dachziegelig geordneten Blättchen gebildet, deren weissliche gezähnte Ränder in eine lange, weiche Spitze auslaufen. Ein wenig über dem Grunde eines jeden dieser Fruchtblätter erhebt sich an dessen innerer Seite das nierenförmige, nach aussen nicht vortretende Sporangium, welches sich bei der in Europa im Juli und August eintretenden Reife durch eine mit der Blattfläche gleichlaufende Spalte fast ringsum muschelartig öffnet. Der pulverige Inhalt der Sporangien, das offizinelle „Lycopodium“, besteht aus Sporen, deren Weiterentwickelung noch nicht nachgewiesen ist. Ohne Zweifel erfolgt sie durch Bildung eines unterirdischen Vorkeimes (Prothallium), welcher, ähnlich wie bei Ophioglossum, Antheridien und Archegonien trägt. Ein solcher Vorkeim ist in Europa bei Lycopodium annotinum und auf Java bei andern Arten beobachtet worden[1].

Gewinnung. — Das Lycopodium lässt sich durch Abklopfen der reifen Fruchtähren auf Sieben, von unvermeidlichen kleinen Bruchstücken der Pflanze abgesehen, leicht rein gewinnen; durch häufiges Fehlschlagen fallen die Ernten von Jahr zu Jahr sehr verschieden aus. Das Lycopodium wird in Russland (Gouvernement Wladimir), Deutschland und der Schweiz (Emmenthal, Entlebuch) gesammelt.

Andere Lycopodium-Arten könnten die Ware ganz ebenso gut liefern, namentlich L. complanatum L, dessen Sporen mit denen des Lycopodium clavatum sehr nahe übereinstimmen. Bei L. annotinum L sind die Maschenräume der Leisten auf dem Exosporium weiter und mehr rundlich, die Sporen selbst beinahe so gross wie bei L. clavatum. Lycopodium annotinum und L. complanatum sind eben so weit verbreitet wie L. clavatum, in Skandinavien vielleicht noch mehr. Ihre Ähren, wenn

[1] Vergl. Luerssen, Medicinisch-pharmaceutische Botanik I (1878) 633. — Bot. Jahresb. 1885. I. 136; auch Ph. Journ. XV (1885) 697 und XVI (1886) 1089. — Ferner Bot. Zeitung 1887. 177.

auch nur einzeln auf den Fruchtstielen wachsend, sind gleich ansehnlich wie bei letzterem. Jene beiden Arten sollen in der That in Norwegen[1] und Schweden benutzt werden. Dagegen sind L. alpinum L, L. inundatum L, L. Selago L kleiner und würden keine lohnende Ausbeute gewähren. Auch das nordamerikanische L. dendroideum *Michaux* dürfte nach Maisch[2] ebenfalls kaum Nutzen bringen.

Eigenschaften. — Das Lycopodium von L. clavatum ist ein feines, sehr bewegliches, geruch- und geschmackloses Pulver von blassgelber Farbe, auf Wasser schwimmend, aber nach dem Kochen darin untersinkend, sp. G. bei 16° = 1·062. Durch anhaltendes Zerreiben wird es locker, nimmt allmählich eine grauliche Farbe an und lässt sich jetzt erst mit Wasser durchfeuchten. Langsam erhitzt verbrennt es ruhig; in die Flamme geblasen aber mit Explosion, wie dies überhaupt manche mit organischer Struktur versehene pulverförmige Körper zeigen. Die starken Hüllen des Lycopodiums veranlassen ein blitzähnliches Zerplatzen.

Das Lycopodium haftet leicht an festen, nicht allzu glatten Körpern und ist so gut wie unveränderlich und nicht hygroskopisch; hierdurch eignet es sich sehr wohl zum Einhüllen von Oberflächen, welche vor äusseren Einflüssen geschützt werden sollen.

Unter dem Mikroskop erscheint das Lycopodium als Zellen von 35 Mikromillimeter Durchmesser, die von vier Flächen begrenzt sind, deren eine (die Basis) jedoch nicht eben, sondern stark gewölbt ist, während die drei anderen flacheren (Pyramidenflächen) in einer scharfen Ecke zusammentreffen, von welcher drei gefurchte Kanten nicht ganz bis zur Basis herabgehen. Die Zellwand ist gebildet aus einer äusseren derben Haut, dem Exosporium, und einer zarten inneren, dem Endosporium. Der ersteren ist ein feines Netzwerk von Leisten aufgesetzt, welche sich so kreuzen, dass sie besonders auf der Wölbung der Basis rundliche, fünfseitige oder sechsseitige Maschenräume bilden[3]. An den Durchschnittspunkten erheben sich die Leisten ein wenig, so dass die Körner bei schwächerer Vergrösserung gewimpert erscheinen. Längs der Kanten der Pyramidenfläche bleibt jene netzförmige Überstrickung zurück.

Die Substanz der Zellwände ist als Pollenin bezeichnet worden; ihr inneres Häutchen färbt sich mit Kali gelb und hierauf nach Behandlung mit Schwefelsäure durch Jod blau.

Die Lycopodiumspore ist durchsichtig und lässt zunächst keinen besonderen Inhalt erkennen; presst man sie zwischen Glastafeln sehr stark zusammen, so platzt jedes Korn längs der drei Tetraëderkanten, welche im Scheitel zusammentreffen, und lässt Öltropfen austreten. Man kann letztere auch zur Anschauung bringen, wenn man das Lycopodium zer-

---

[1] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1873. 105.
[2] Jahresb. 1870. 34.
[3] Sehr gute Abbildungen bei Luerssen, S. 635.

reibt oder mit konzentrierter Schwefelsäure durchfeuchtet; siedendes Wasser und selbst Ätzlauge sind ohne auffallende Wirkung. Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff durchdringen die Lycopodiumkörner sehr rasch, vermögen ihnen aber merkwürdigerweise nicht erhebliche Mengen Öl zu entziehen.

Bestandteile. — Die Sporen enthalten die Hälfte ihres Gewichtes an fettem Öl, welches ihnen aber erst dann vollständig entzogen werden kann, wenn man sie mit Quarzsand und Weingeist zerreibt. 9·327 g über Schwefelsäure getrocknetes Lycopodium gab mir auf diese Art 4·425 g, also 47·4 pC Öl von mildem Geschmacke, welches bei —15° nur zum geringsten Teile krystallinisch erstarrte. Langer[1] erhielt 49·34 pC Öl aus Lycopodium, welches er mit Hilfe von Chloroform gereinigt hatte. Das Öl aus frischer Ware lieferte ihm bis zu 86·7 pC Decylisopropylacrylsäure $C^{16}H^{30}O^{2}$ oder $\frac{CH^3}{CH^3} > CH \cdot CH \cdot C \cdot CH^3 (CH^2)^9 \cdot CO\,OH$; in altem Lycopodium ist neben dieser Lycopodiumölsäure die Säure $C^{16}H^{30}O^3$ vorhanden. Ausserdem hat Langer in dem Öle auch Myristinsäure nachgewiesen und aus jenem bis 5 pC Glycerin abgeschieden.

Bukowsky[2], welcher 48·5 pC Öl und daraus 8·2 pC Glycerin erhielt, fand weder Isopropylacrylsäure, noch Myristinsäure, sondern als Hauptbestandtheil Oleïnsäure nebst geringen Mengen von Lycopodiumsäure $C^{18}H^{30}O^4$, Arachinsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure. Ferner entzog Bukowsky dem Öle $^1/_3$ pC Phytosterin (s. bei Secale cornutum).

Richtig beschaffenes Lycopodium pflegt 4 pC Asche zu geben; zieht man die unvermeidlichen Beimengungen in Betracht, so ist mit Langer anzunehmen, dass die Asche eigentlich wenig mehr als 1 pC beträgt. Sie reagiert nicht alkalisch und ist reich an Phosphaten, aber frei von Aluminium.

Lufttrockenes Lycopodium verliert bei 100° nur 4 pC Feuchtigkeit.

Die Angabe von Bucholz (1807) und Rebling[3], dass das Lycopodium gegen 3 pC Zucker enthalte, ist von Langer bestätigt worden; letzterer fand 2.1 pC Rohrzucker.

Den Stickstoffgehalt des Lycopodiums bestimmte der eben genannte Analytiker zu 0·857 pC; wenn diese Zahl ganz auf Proteïnstoff bezogen werden darf, so würden sich die letzteren auf 5·5 pC belaufen können. Butler fand 1889 in meinem Laboratorium 1·021 bis 1·075 pC Stickstoff.

Kocht man das Lycopodium mit angesäuertem Wasser aus und destilliert den konzentrierten Auszug mit Ätznatron, so gehen Spuren eines Alkaloïdes über. Aber selbst bei Verarbeitung von 8 kg der Ware

[1] Archiv 227 (1889) 241, 289, 625.
[2] Dorpater Dissertation 1889.
[3] Archiv 134 (1855) 13; Jahresb. 1855. 4.

reicht die höchst geringe Ausbeute nur eben hin, die Existenz jenes flüchtigen Alkaloïdes[1] darzuthun.

Indem Langer das Lycopodium mit Ätzlauge kochte, erhielt er Monomethylamin.

Prüfung. — Mit Hilfe des Mikroskops lassen sich Fälschungen des Lycopodiums leicht erkennen. Anorganische Stoffe sind meist schwerer als letzteres; schüttelt man die Probe mit Chloroform, so schwimmt das Lycopodium an der Oberfläche, während z. B. Gyps, Calciumcarbonat, Talk zu Boden sinken. Das Filtrat darf beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlassen. Die genannten Mineralstoffe würden auch die Aschenmenge vermehren; Schwefel liefert beim Verbrennen SO^2. Unter den Beimengungen organischen Ursprunges wird besonders der Blütenstaub von Phanerogamen genannt; er bietet jedoch niemals Formen dar, welche unter dem Mikroskop irgendwie den Lycopodium-Sporen gleichen.

Geschichte. — Die von Tragus[2] gegebene Abbildung des Muscus terrestris, „Beerlap", wie er Lycopodium clavatum nannte, findet sich auch in anderen Schriften jener Zeit, z. B. bei Adam Lonicerus und Valerius Cordus[3] wieder. Obwohl Lonicerus[4] die Fruchtähren sehr bestimmt hervorhebt, auch der Sporen gedenkt[4], schweigt er doch in betreff etwaiger Benutzung der letzteren. Dodonaeus[5] führte für L. clavatum die Benennung Lycopodium oder Pes lupi ein, um diese Art von den andern zu unterscheiden; Bauhin[6] bezeichnete L. clavatum als Muscus clavatus. Als Hausmittel war das Lycopodium wohl schon lange im Gebrauche, bevor es von Ärzten benutzt wurde. Die erste Angabe über Bestreuung der Wunden mit demselben rührt von Schröder her[7]; seit 1664 trifft man es in den Apothekentaxen deutscher Städte[8]. Ray führte an, dass es in Persien zu Feuerwerk diene[9].

---

[1] Vergl. Piliganin, amorphes Alkaloïd aus Lycopodium Saururus, Jahresb. 1886. 60.

[2] De stirpium . . . . differentiis . . . facultatibus . . . etc. Argentorati 1552. 555 (deutsche Ausgabe von 1546. 441).

[3] Historiae Plantarum, ed. Gesner, Argentorati 1561. I, cap. 79, Fol. 112.

[4] Naturalis historiae opus novum, Francofurti 1551, Fol. 179b: „Mense Julio articulares Juli forma profert asparagos, attactu leves et molles, ceu farina aut pulvere conspersos, mox decidentes, quos pro flore licebit sumere".

[5] Stirpium historiae (Antverpiae (1583) pemptadis III, lib. 5, c. XIV, Fol. 469. Dodonaeus tadelt den groben Misbrauch, Lycopodium clavatum in den Apotheken für Spica celtica (vergl. Radix Valerianae) zu geben. Schon Anguillara, Semplici (Vinegia 1561) 239 erwähnte einer „Spica celtica commune" mit Früchten „simili al Pepe lungo", welche statt der echten Spica celtica gebraucht werde. Darin ist wohl mit Berg (Text zu Taf. XXVIIIa.) Lycopodium zu erblicken.

[6] Pinax 1623. 360.

[7] Pharmacopoeia medico-chymica. Ulmae Suevorum 1649. IV. 108.

[8] Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharmacie 63, 68, 71.

[9] Historia Plantarum I (1686) 120.

Glandulae Lupuli. — Lupulin. Hopfendrüsen. Hopfenmehl.

Vorkommen. — Die weiblichen Pflanzen des Humulus Lupulus L. Familie der Moraceae-Cannaboideae, tragen im Fruchtstande statt eigentlicher Hochblätter nur ansehnlich entwickelte Nebenblattpaare und Vorblätter der winzigen Früchte, deren jede von einem solchen Vorblatte umhüllt ist. Die Lupulindrüsen sitzen besonders auf dem mittleren und unteren Teile des nur 2 mm im Durchmesser erreichenden Früchtchens, auf dem Perigon, von welchem ersteres bleibend umfasst wird und auf dem eingerollten, unteren Rande des Vorblattes. Auch den Nebenblattpaaren des Hopfens fehlen die gelben, glänzenden Drüschen keineswegs.

Bildung. — Die Entstehung einer solchen Hopfendrüse beruht auf der Vorwölbung einer Epidermiszelle, welche kopfig emporwächst und sich senkrecht teilt. Im Grunde jeder der beiden Tochterzellen treten alsbald zwei Querwände auf, wodurch ein freilich sehr kurzer, schwacher Stiel angedeutet und der obere Teil des Gebildes als Scheibe unterschieden wird. In dieser entsteht eine ansehnliche Zahl eckiger Tafelzellen, welche sich in ihrer Gesamtheit als flache Schüssel ausbreiten und von der Cuticula bedeckt sind. Aus den Wandungen der Tafelzellen erfolgt schliesslich die Absonderung der eigentümlichen Drüsenstoffe, durch welche die Cuticula weit abgehoben wird und nunmehr gewölbeartig hervortritt. Die fertige Drüse ist von sehr verschiedenem Umrisse, 140 bis 240 Mikromillimeter im längeren Durchmesser erreichend und äusserlich gleichsam durch einen Äquator geteilt. Die untere, häufig flachere Hälfte besteht aus den derben Tafelzellen, die obere, aus der Cuticula hervorgegangene, oft verlängerte Halbkugel zeigt bei straffer Anspannung noch die Abdrücke der Tafelzellen, welche sie ursprünglich fest anhaftend bedeckt hatte[1]. Die zarte, obere Hälfte der Hopfendrüse fällt leicht zusammen, biegt oder stülpt sich ein, wenn der Inhalt der Drüse selbst einschrumpft. Die Drüsen bieten demnach trotz ihres einfachen Baues einen sehr verschiedenen Anblick dar, je nachdem sie dem Beobachter ihre Pole oder den Äquator zukehren und je nachdem die Membran der zarteren Hemisphäre straff oder eingefallen ist. Es entstehen hierdurch bald fast vollkommen kugelige, bald mehr linsen- oder scheibenförmige Gestalten, bald endlich erblickt man eine gestielte Halbkugel. Oft sieht man den Inhalt der Drüse zu einer frei in der Höhlung liegenden dunkleren Masse zusammengezogen. Die Umrisse der Zellen, welche die untere Drüsenwand bilden, treten deutlich hervor, wenn man Inhaltsstoffe durch Äther auszieht und die Drüse dann erst in Wasser aufweicht. Der gelbe Farbstoff,

[1] Vollständigste Entwickelungsgeschichte: Rauter, Denkschriften der Akademie der Wissensch. math. und naturw. Klasse XXXI (Wien 1872) mit 9 Tafeln. — Auch bei Martinet, Annales des Sciences naturelles, Botanique, XIV (1872) S. 81 des Sonderdruckes, Pl. VII, Fig. 162 bis 170.

vermutlich Quercitrin, hängt der zarteren Halbkugel hartnäckiger an als der derberen. — Der Inhalt lässt sich in Tropfen heraustreiben, wenn die Drüse durch Erwärmung in Glycerin gesprengt wird.

Gewinnung. — Die Drüsen sitzen so lose, dass sie sehr leicht abfallen, wenn die Fruchtstände auf Sieben geklopft werden; man erhält bis über 10 pC vom Gewichte des Hopfens.

Zu diesem Zwecke dient wohl nur der Fruchtstand der weiblichen, meist nicht befruchteten, in den verschiedensten Ländern der gemässigten Zone in grossem Massstabe angebauten Pflanze, nicht wildwachsender Hopfen. Humulus Lupulus ist in Hecken und Gebüschen durch ganz Europa bis über den Polarkreis hinaus gemein und noch weiter in dem entsprechenden asiatischen Florengebiete verbreitet.

Aussehen. — Die Hopfendrüsen, das sogenannte Lupulin, bilden, in Masse gesehen, ein gröbliches, ungleiches, nur anfangs, so lange es frisch ist, klebendes Pulver von braungelber Farbe, das von Wasser nur sehr allmählich benetzt, von Äther und Weingeist sogleich, nicht aber von Kali und konzentrierter Schwefelsäure durchdrungen wird. Es hält gegen 2 pC hygroskopisches Wasser zurück, sein Geruch ist nicht unangenehm aromatisch, der Geschmack bitter.

Selbst bei der sorgfältigsten Arbeit werden sich den Drüsen Bruchstücke des Hopfens, auch wohl Staub beimischen, welcher sich in den schuppenartigen Blättern des Hopfens fängt. Die ungebührliche Menge solcher Unreinigkeiten, welche man in Lupulin so sehr gewöhnlich antrifft, rührt daher, dass die Ware meist nur auf dem Boden der Hopfenmagazine zusammengekehrt wird.

Bestandteile. — Die Fruchtstände des Hopfens, Strobili Lupuli (der „Hopfen" des Handels), geben nach Wagner[1] 0·8 pC ätherischen Öles, welches wohl ausschliesslich von den Drüsen geliefert wird. Diese letzteren, das „Lupulin", lieferten Payen und Chevallier[2] 2 pC Öl. Frisch ist letzteres grünlich gelb, bei Anwendung älteren Hopfens braunrot. Es soll nach Personne[3] einen leicht in Baldriansäure übergehenden Bestandteil enthalten und diese kommt nach Méhu[4] zu ungefähr 1 pro Mille im Lupulin vor und bedingt zum Teil dessen unangenehmen Geruch, welchen es nach langer Aufbewahrung annimmt. Reines Hopfenöl, das während einiger Jahre in meinem Laboratorium stand, zeigte im Gegenteil einen sehr angenehmen Obstgeruch, wie z. B. manche Amylester. Nach Wagner besteht das Hopfenöl aus einem Terpēn und einem bei 210° siedenden Anteile $C^{10}H^{18}O$.

---

[1] Jahresb. 1853. 33; Jahresb. der Ch. 516. — Vergl. auch Kühnemann, Berichte 1877. 2231.
[2] Journ. de Ph. VIII (1822) 214.
[3] Jahresb. 1854. 24; Jahresb. der Ch. 654.
[4] Etude du Houblon et du Lupulin. Thèse, Montpellier 1867. 4°.

Destilliert man Lupulin mit Wasser, so erhält man, nach Ossipow[1], bei 162° bis 164° siedende Buttersäure und zwischen 171° bis 173° eine Baldriansäure.

Issleib[2] kochte das Lupulin mit Wasser, trocknete den Auszug mit Kohle ein, behandelte den Rückstand mit heissem Weingeist und erhielt nach Beseitigung des Alcohols einen amorphen Bitterstoff, ungefähr 1 pro Mille des Lupulins betragend. Mit verdünnten Säuren lässt er sich in Lupuliretin und Lupulinsäure spalten; die letztere, nicht das Lupuliretien, scheint krystallisationsfähig zu sein.

Lermer's Hopfenbittersäure[3] krystallisiert in Prismen und besitzt den besonderen, angenehm bitteren Geschmack des Bieres, in welchem die Säure zwar nur in sehr geringer Menge enthalten ist. In Wasser löst sie sich fast gar nicht, sehr leicht aber in vielen anderen Flüssigkeiten. Bungener entzog sie mit Hilfe leichtflüchtigen Petroleums dem Lupulin[4] und fand die Krystalle bei 93° schmelzend. An der Luft werden sie gelb, nehmen Geruch an und verwandeln sich in eine harzige Masse. Alter Hopfen liefert überhaupt kaum mehr Krystalle dieser Substanz, welchen Bungener die Eigenschaften eines Aldehyds und einer schwachen Säure zuschreibt und ihr die Formel $C^{25}H^{35}O^{4}$ gibt.

Gerbsäuren fehlen dem Lupulin.

Ein krystallisierbares Alkaloid, welches Lermer angibt, hat Greshoff[5] in Lupulin nicht gefunden. Ein flüchtiges, nach Coniin riechendes Alkaloïd, welches nach Griessmayer[6] neben Ammoniak und Trimethylamin im Hopfen vorkommt, wird vermutlich wesentlich aus den Drüsen stammen.

Die Hauptmasse des Inhaltes der Drüsen besteht aus Wachs (nach Lermer Palmitinsäure-Melissylester[7]) und Harzen, wovon eines krystallisiert und sich mit Basen verbindet.

Griess und Harrow[8] gelang es, im Hopfen sehr geringe Mengen des auch sonst im Pflanzenreiche (siehe z. B. Folia Belladonnae, Secale cornutum, Semen Faenugraeci) verbreiteten Cholins nachzuweisen; es wird also wohl auch im Lupulin zu finden sein. Griessmeyer[9] ist der Ansicht, dass das Cholin (von ihm früher als „Lupulin“ bezeichnet) im Hopfen ein Zersetzungsprodukt des in letzterem vorkommenden Lecithins (s. Secale cornutum) sei.

---

[1] Berichte 1884. 115 und 1886, Referate 604. — Vergl. auch Winckler' „Hopfensäure“, Jahresb. 1861. 26.
[2] Archiv 216 (1880) 345; Jahresb. 1880. 44.
[3] Jahresb. 1863. 20.
[4] Ph. Journ. XIV (1884) 1008; auch Berichte 1886, Referate 447.
[5] Dingler's Polytechn. Journ. 266 (1887) 316.
[6] Jahresb. der Ch. 1874. 903.
[7] Vergl. Flückiger, Pharm. Ch. II (1888) 232, 235.
[8] Ph. Journ. XV (1885) 821; Jahresb. 1885. 284, 457.
[9] Jahresb. 1886. 272.

Durch Äther lässt sich dem Lupulin ungefähr $^3/_4$ seines Gewichtes entziehen; das so erhaltene, sehr kräftig riechende und schmeckende Extract verliert bei längerem Trocknen im Wasserbade etwa 3 pC (auf das in Arbeit genommene Lupulin bezogen) an ätherischem Öle und flüchtigen Säuren.

Eine gute Sorte Lupulin, im Wasserbade getrocknet, lieferte mir 7·7 pC Asche, welche sich grösstenteils in Salzsäure unlöslich erwies. Sehr gewöhnlich gibt die Ware viel mehr Asche. Den grössten Teil der letzteren wird man von fremden Stoffen ableiten dürfen; Keller[1] erhielt von sorgfältig gereinigtem Lupulin nur 2·37 pC Asche.

Geschichte. — Die Ausdrücke Hopfen und Humulus sind wahrscheinlich aus den germanischen Sprachen hervorgegangen und beziehen sich auf den aus auffallend gehäuften Blattorganen bestehenden Fruchtzapfen[2]. In der Litteratur der Griechen und Römer lässt sich die Hopfenpflanze nicht nachweisen; ihre Verwendung in der Bierbrauerei war im frühen Mittelalter zuerst, wie es scheint, in Russland[3], dann auch in Böhmen, Deutschland und in Nordfrankreich üblich.

Lupulus ist eine verhältnismässig späte Entstellung des Wortes Humulus[4].

Der Pariser Apotheker Planche machte 1813 zuerst auf die Hopfendrüsen aufmerksam[5]; die Benennung Lupulin rührt von Ives in New York her[6]. Dieser, sowie auch Payen, Chevallier und Pelletan versuchten schon die Darstellung eines Bitterstoffes aus den Drüsen[7].

Kamala. — Glandulae Rottlerae.

Abstammung. — Mallotus philippinensis *Müller Arg.*[8] (Croton philippense *Lamarck*, 1786, Rottlera tinctoria *Roxburgh* 1798, Echinus philippensis *Baillon* 1865), von dessen Früchten die Kamala abgerieben

---

[1] Pharm. Zeitung, 31. August 1889. 533.

[2] A. R. von Perger, Studien über die deutschen Namen der in Deutschland heimischen Pflanzen. Abdruck aus den Denkschriften der Wiener Akademie XIX (1860) 48. — Hopfen klingt an Haufen an; Humle zumal bedeutet in den nordischen Sprachen eine gehäufte Frucht. Ähnlich heisst in einzelnen Gegenden der Schweiz die Himbeere noch Hümpeli. — Abweichende Ansichten in F. L. C. von Medem, Der Hopfen, seine Herkunft und Bedeutung. Homburg vor der Höhe 1874. 26 Seiten.

[3] Cech, Geogr. Verbreitung des Hopfens im Altertume. Bulletin de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou LVII (1882) 1, S. 54—78.

[4] Vergl. Pharmacographia 551; ferner Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere 1877. 419.

[5] Journ. de Ph. VIII (1822) 229.

[6] Silliman's Journ. of Science II (1820) 302; Auszug im Journ. de Ph. VIII. 229, 321, 532.

[7] Journ. de Chimie médicale II (1826) 527; Auszug im Archiv XXII (1827) 176.

[8] Schöne Abbildung in Roxburgh's Plants of the coast of Coromandel II (1798) tab. 168; wenig gelungen in Bentley and Trimen (1875) 236; besser in

wird, ist ein immergrüner, diöcischer Baum oder ein Strauch. Er gehört der Familie der Euphorbiaceae, Abteilung der Crotoneae, an und ist einheimisch in Ceilon, durch die ganze vorderindische Halbinsel bis zum Indus, steigt in den Vorbergen des Himalaya bis über 1500m hoch und wächst ferner in Assam, in den hinterindischen Ländern, im südöstlichen China, auf den Liu-kiu oder Lu-tschu-Inseln und durch den Archipelagus[1], Neu-Guinea und den Norden und Osten[2] Australiens bis New South Wales.

Die dreiknöpfige Frucht der Euphorbiaceen ist bei manchen Arten dieser zahlreichen Familie mit Stacheln, Haarbüscheln oder Drüsen besetzt, was namentlich auch bei den Mallotus-Arten der Fall ist. Die meisten der letzteren, ausgezeichnet z. B. Mallotus ricinoïdes *Müller Arg.* (Rottlera Zippelii *Hassk.*), tragen nur grünliche oder graue Haarflocken[3], bisweilen mit kleinen Wärzchen; bei Mallotus philippinensis jedoch sind die Haare klein, wenig zahlreich und stark zurücktretend gegen die zinnoberroten Drüschen, welche die 8 bis über 10 mm messenden Früchte dicht bedecken und ohne weiteres die Kamala des Handels darstellen. Dergleichen Drüsen sind auch vereinzelt an den Blütenstielen und andern Teilen des Mallotus philippinensis zu treffen, besonders in dem dichten Filze der untern Fläche der Blätter.

Bildung. — Man darf mit Vogl[4] annehmen, dass eine Zelle der Fruchtoberhaut zuerst eine Tochterzelle entwickele, welche durch weitere Teilung zur Stielzelle und zur eigentlichen Mutterzelle der kleinen, keulenförmigen Harzzellen der Kamala werde. Anfangs erscheint der Inhalt der letzteren nicht verschieden von der Masse, in welche sie eingebettet sind. Wie in vielen andern Fällen vermögen auch hier gewisse Zellen der Epidermis zu Haaren auszuwachsen. Die dickwandigen, luftführenden Haare, welche die Kamala begleiten, sind einzellig oder mehrzellig, seltener vereinzelt, sondern gewöhnlich zu Büscheln zusammengestellt, deren Länge

---

Köhler's Medizinalpflanzen, Gera 1888, No. 50. — In betreff der Verbreitung folge ich hier Müller Argoviensis im Prodromus XV Pars 2 (1862) 980, Beddome, Flora sylvatica of southern India (1873) und Brandis, Forest Flora of central and north western India 1874. 444. Die Angabe der Pharmacographia, dass der Kamalabaum auch in Nordostafrika und Arabien vorkomme, kann ich nicht ferner aufrecht erhalten.

[1] Zollinger's auf Java gesammelte Rottlera affinis *Hasskarl* (Linnaea 1856, 319) ist nichts anderes als Mallotus philippinensis.

[2] Nach dem „Catalogue of exhibits" der Kolonie Queensland, welcher 1878 an der Pariser Ausstellung aufgelegt war, S. 116, erreicht Mallotus philippinensis dort bis 45 Fuss Höhe und seine bis 14 Zoll (36 cm) dicken Stämme geben ein feinkörniges, sehr zähes Nutzholz.

[3] Darauf bezieht sich der Gattungsname Loureiro's: Mallotus, von *μαλλωτός*, wollig; auch die jüngsten Zweige des Kamalabaumes sind rotfilzig.

[4] Sitzungsberichte der Wiener Akademie L (1864), 12 Seiten im Separatabdruck, mit Fig.; auch dessen Anatom. Atlas zur Pharmakognosie, 1888, Taf. 59. — Die Schrift von Lassalle, A., Etude sur le Kamala au point de vue botanique, micrographique, chimique et médical. Montpellier 1889. 4. 39 S., war mir nicht zugänglich.

den Durchmesser der Drüsen um das doppelte oder dreifache übertrifft. Das einzelne Haar ist nicht ästig, sondern nur schlängelig, sichelförmig oder an der Spitze hakenförmig gekrümmt. Diese Büschelhaare bieten keine Eigentümlichkeit dar, erinnern vielmehr an entsprechende Gebilde anderer Pflanzen, z. B. an die Haare von Malva oder Althaea.

Gewinnung. — Schon Buchanan[1] erwähnte, dass der rote Staub einfach von den Früchten abgeschlagen werde und in Verbindung mit Soda, Sesamöl, Alaun zum Gelbfärben der Seide diene; Buchanan teilt eine ausführliche Vorschrift dazu mit. Aus Cuttack[2] oder Katak, am unteren Mahanadi wird berichtet, dass man dort die Früchte von den ansehnlichen Rispen abstreift und in Körben stark schüttelt, so dass die Drüsen durchfallen und auf einem darunter ausgebreiteten Tuche aufgefangen werden. Ebenso lauten die Mitteilungen aus Naini Tal in Kumaon[3], welche Hanbury 1873 erhalten hat, wonach die Kamala-Ernte im März eine grosse Anzahl Frauen und Kinder beschäftigt. Die Drüsen stehen als Farbstoff, wie auch als Bandwurmmittel in hohem Ansehen und gehen von den Bergen Kumaons viel nach den Ebenen, hauptsächlich zunächst nach dem nahen Delhi. Dem Berichte der Juries bei der Ausstellung zu Madras im Jahre 1855 zufolge kam die beste Kamala des dortigen Marktes von den Bergen zwischen Salem und Süd-Arcot (Arkadu), sowie aus den Gegenden am mittleren und untern Godaveri. Auch bei Kotah am obern Jambal (Chumbul) und in Mewar im nördlichen Indien (25° nördl. Breite) wird Kamala gesammelt[4]. Ausserhalb Vorderindiens scheint letzteres sonst nirgends in dem ganzen grossen Verbreitungsbezirke des Mallotus philippinensis der Fall zu sein.

Aus den Samen der Kamalafrüchte wird nachher, z. B. in Cuttack und in Kurg auf der Malabarküste Öl gepresst und zum Brennen, sowie als Purgiermittel gebraucht, wie die Öle anderer Euphorbiaceen.

Beschaffenheit. — Die Kamaladrüsen bestehen aus 50 bis 100 Mikromillimeter (1 Mikromillimeter, mkm, = $^1/_{1000}$ Millimeter) messenden, auf einer Seite abgeplatteten und unmerklich vertieften, sehr wenig regelmässigen Kugeln von welliger Oberfläche. In ihrer zarten, schwach gelblichen Membran schliessen sie eine strukturlose, gelbe Masse ein, in welche zahlreiche, keulenförmige Zellchen mit durchsichtigem, rotem Inhalte eingebettet sind. Diese erscheinen strahlenförmig um den dunkeln Mittelpunkt der abgeflachten Seite gruppiert, so dass auf dem eben dem Beschauer zugewendeten Teile der Oberfläche 9 bis 30 Zellchen gezählt werden können, wonach jede einzelne Kamala-Drüse etwa 40 bis 60 der-

[1] A journey from Madras through the countries of Mysore, Canara, Malabar etc. London 1807. I. 168, 204, 211; II. 339, 343. — Auszug bei Hanbury, Science Papers 74, 75.

[2] Catalogue of the contributions from India to the London exhibition, Calcutta 1862, S. 118, No. 2087.

[3] Vergl. Pharmacographia 242, 573.

[4] R. H. Irvine, General and medical topography of Ajmeer, Calcutta 1841. 211.

gleichen enthält. Äusserst selten erblickt man im Mittelpunkte der Grundfläche noch eine kurze Stielzelle. Werden die Drüsen mit Weingeist und Kali erschöpft und unter dem Deckglase zerdrückt, so zerfallen sie in die einzelnen Zellen, während die Hülle sich als zusammenhängendes Häutchen darstellt. Nach dieser Behandlung färben sich die Zellchen, nicht aber die faltige Membran, durch längere Berührung mit konzentrierter Schwefelsäure und Jodwasser braun bis blau. Die Wandungen der ersteren entsprechen also der Cellulose, die Hülle der Cuticula[1].

Es versteht sich, dass sich den Kamaladrüsen nicht nur die Haare beimengen sondern auch Stücke der Früchte, der Fruchtstiele und der Blätter, sowie anderweitige Unreinigkeiten.

Die Kamala ist ein leichtes, schon für das unbewaffnete Auge ungleichförmiges Pulver, dessen Hauptmasse aus durchsichtigen, scharlachroten Körnchen besteht; ihre lebhafte Farbe wird durch die mehr oder weniger zahlreich beigemengten gelblich grauen Haare und kleinen Pflanzenbruchstücke oder durch Staub und Sand gedämpft. Aus dem gleichen Grunde erscheint die Kamala weniger beweglich als das Lycopodium. Sie ist geruch- und geschmacklos und wird selbst von siedendem Wasser kaum angegriffen; das blass gelbliche Filtrat wird auf Zusatz von Ferrichlorid braun.

In der Wärme entwickelt die Kamala einen nur höchst geringen aromatischen Geruch. Sie schwimmt anfangs auf Wasser, indem sich schwerere Unreinigkeiten absetzen, aber nach dem Erwärmen sinken Drüsen und Haare bei 15° in gesättigter Kochsalzlösung von 1·20 sp. G.

Bestandteile. — Äther, Alcohol, Amylalcohol, Eisessig, Schwefelkohlenstoff nehmen aus der Kamala ungefähr 80 pC Harz auf, welches auch in Alkalien mit schön roter Farbe löslich ist, nicht aber in Petroleum. Die alcoholische Lösung wird auf Zusatz von Eisenchlorid schmutzig grün.

Nach Leube[2] lässt sich das der Kamala mit Äther entzogene Harz durch Weingeist in zwei Anteile zerlegen, deren einer reichlich löslich ist und bei 80° schmilzt, während das andere, weniger lösliche Harz bei 191° schmilzt.

Die Kamala ist wenig hygroscopisch und gibt nur 0·5 bis 3·5 pC Wasser ab.

1868 fanden Hanbury und ich, dass gute Kamala 1·3 bis 2·9 pC Asche hinterliess, 1869 gab mir eine andere Probe 1·08 pC Asche und 2·7 pC Feuchtigkeit. Der Gehalt an Eisenoxyd in der letzteren Asche belief sich auf nur 0·07 pC vom Gewichte der lufttrockenen Kamala; die Asche der reinen Kamala sieht überhaupt nur grau, nicht rot aus.

Die europäischen Drogisten haben sich ohne vollkommenen Erfolg um unverfälschte Kamala bemüht; der Verbrennungsrückstand der Droge fällt

[1] Grundlagen 141, 156.
[2] Jahresb. 1860. 72; Gmelin, Organ. Ch. IV (1866) 2, S. 1790.

gewöhnlich höher aus und gibt sich schon durch die Farbe als reich an Eisenoxyd oder Oker und dergl. zu erkennen. Eine solche, 39 pC Asche liefernde Ware fand ich z. B. 1878 auf dem londoner Markte, allerdings nur als Putzmittel für metallene Gegenstände angeboten. — Kamala ist gefälscht, sobald sie über 3 pC Asche liefert.

Anderson[1] beobachtete 1855, dass sich ein kleiner Teil des Kamalaharzes aus der ätherischen Lösung krystallinisch ausschied und fand diesen von ihm als Rottlerin[2] bezeichneten Absatz, nach wiederholtem Umkrystallisieren aus Äther, der Formel $C^{22}H^{20}O^{6}$ entsprechend zusammengesetzt. Eine sehr geringe Menge Rottlerin habe ich ebenfalls dargestellt, teils direkt aus Kamala, teils benutzte ich dazu ein von E. Merck erhaltenes, als Kamalin bezeichnetes Präparat. Doch gelang es nicht, eine Flüssigkeit auszumitteln, welche gut ausgebildete Krystalle geliefert hätte; aus Äther, welcher noch am geeignetsten erscheint, schiessen doch nur weiche, gelblich braune Nadeln an. Durch Verschmelzung mit Ätzkali erhielt ich daraus Paraoxybenzoësäure.

A. G. Perkin und W. H. Perkin[3] haben, wie es scheint, den gleichen Körper gewonnen, indem sie die Kamala mit Schwefelkohlenstoff behandelten und das Filtrat konzentrierten, bis sich darin ein gelbbrauner, weicher Absatz bildete, welcher mit kleinen Mengen Schwefelkohlenstoff gewaschen und schliesslich aus Benzol umkrystallisiert wurde. Die fleischfarbigen Nadeln dieser als Mallotoxin bezeichneten Verbindung entsprechen wahrscheinlich der Formel $C^{18}H^{16}O^{5}$. Doch gibt Jawein[4] der von ihm in ähnlicher Weise dargestellten Substanz, welche bei 200° schmolz, die Formel $C^{11}H^{10}O^{3}$.

Prüfung. — Die Behandlung der Droge bei geeigneter Vergrösserung lässt eine ungebührliche Beimengung von Haaren und Pflanzenbruchstücken erkennen, und die Bestimmung der Asche belehrt über anorganische Verunreinigungen.

Im südlichen Arabien und in den gegenüberliegenden afrikanischen Ländern dienen seit mindestens einem Jahrtausend unter dem Namen Waras, Wurrus oder Wars kleine, einigermassen an Kamala erinnernde Drüsen zu den gleichen Zwecken wie diese und werden sogar gelegentlich geradezu für Kamala ausgegeben. Die Drüsen des Waras, ebenfalls begleitet von Haaren, werden von den jungen Hülsen der Flemingia rhodocarpa *Baker* (Fl. Grahamiana *Wight & Arnott*) und Fl. congesta *Roxb.*, Familie der Leguminosae-Phaseoleae, abgeklopft; die ausgereiften

[1] Archiv 140 (1857) 335 und 145 (1858) 136, auch Jahresb. 1858. 74; besser Gmelin, Organ. Ch. l. c.

[2] Rottler, 1749 zu Strassburg geboren, war Missionär in der bis 1845 den Dänen gehörigen Niederlassung Trankebar, südlich von Madras. Roxburgh hatte ihm zu Ehren die Kamalapflanze Rottlera benannt.

[3] Berichte 1886. 3109.

[4] Berichte 1887. 182.

Hülsen tragen nur noch Haare, welche länger und gerader sind als die der Kamala.

Die einfachste Betrachtung der mit Äther ausgewaschenen Drüsen des Waras mittelst des Mikroskops zeigt, dass diese grösser als die Kamaladrüsen und aus stockwerkartig, nicht strahlig aufgebauten Zellchen bestehen. Überdies ist Waras dunkel purpurfarbig und wird bei 100° geradezu schwarz, während Kamala unverändert bleibt[1].

Geschichte. — Der Kamalabaum war schon im indischen Altertum sehr bekannt; im Kausitaki-Sūtra, einem ritualistischen Werke des V. Jahrhunderts vor Christus, welches auf dem Atharva-Veda beruht, wird der Verwendung der „Kampila“, wie der Baum hiess, zu gottesdienstlichen Zwecken wiederholt gedacht. Ebenso früh dürften auch wohl die Drüsen der Früchte in der Seidenfärberei benutzt worden sein, wie dieses von spätern Schriftstellern der Hindu, z. B. Susruta und Bhava häufig erwähnt wird. Im Hindustani, Bengali und Gujerati heissen die Drüsen Kāmalā, Kamela oder genauer Kamalā-gundī, d. h. Kamala-Staub. Der bisweilen auch von Europäern gebrauchte Ausdruck Kapila-podi, ist aus dem Sanskritworte Kapila, mattrot oder lohfarben, und dem der Tamilsprache angehörigen Podi, Staub, vorzüglich Blütenstaub, gebildet[2].

Rheede[3] bildete die Kamalapflanze unter dem malabarischen Namen Ponnagam (Sanskrit Punnaga) ab, doch ohne irgend eine Bemerkung über die Kamala.

Die wurmtreibende Wirkung der Kamala wurde 1841 bestimmt hervorgehoben von Irvine[4] und im folgenden Jahrzehnt von englischen Ärzten, zunächst in Indien, dann auch in England weiter geprüft. Da diese Eigenschaft, sowie auch der Nutzen der Kamala in Einreibungen gegen Flechten (Herpes circinnatus) sich bestätigte[5], so fand die Droge 1864 Aufnahme in der British Pharmacopoeia, 1868 in der Pharmacopoeia of India, 1872 und 1882 in der Pharmacopoea Germanica. Unter den Mitteln gegen Bandwurm scheint die Kamala nicht gerade eine hervor-

---

[1] Waras ist weit ausfürlicher in der zweiten Auflage dieses Buches, S. 236 bis 239, behandelt. In meinem späteren Aufsatze in Ph. Journ. XVII (1887) 1029 habe ich mir den Irrtum zu Schulden kommen lassen, eine in Aden in Südarabien käufliche Art Waras für eine eigentümliche Drüse zu erklären. Dr. Glaser hat mich, infolge genauer, von ihm an Ort und Stelle (in Sana) im Januar 1888 eingezogener Erkundigungen belehrt, dass diese vermeintliche besondere Sorte Waras nichts anderes ist, als eine grobe, dort allgemein übliche Fälschung. Man kocht ein Gemenge von roter Erde aus der Gegend von Djibla und Ibb in Yemen mit Gerstenmehl und einer Wurzel, backt die Mischung (Gas genannt) und setzt sie gemahlen dem Waras zu. Dieses Präparat, von mir als Kirkby's Wars beschrieben, geht besonders nach Aden und Maskat; in Yemen selbst bedient man sich der zehnmal teureren, reinen Droge. Auch die gefälschte ist seit Jahrhunderten unter dem Namen Kambil gebräuchlich.

[2] Gefällige Mitteilung von Dr. Charles Rice in New York (1878). — Vergl. Hanbury, Science Papers 76, auch Archiv 145 (1858) 129.

[3] Hortus indicus malabaricus V (1685) tab. 21.

[4] S. 76 und 142 der oben, S. 259, Note 4 erwähnten Topography.

[5] Science Papers 79—83.

ragende Stelle einzunehmen[1]; doch mögen manche ungünstige Beobachtungen darauf beruhen, dass stark verfälschte Ware angewendet wurde.

XII. Gallen.

Gallae halepenses. Gallae turcicae. — Aleppische, türkische oder levantische Gallen oder Galläpfel.

Abstammung. — Die weibliche Gallwespe legt ein Ei in das zarte Zellgewebe bestimmter, in kräftiger Entwickelung begriffener Pflanzenteile; Folge davon ist die wuchernde Bildung einer eigentümlichen Blase oder Galle, worin die Larve sich nährt und entwickelt. Unter den zahllosen derartigen Gebilden zeichnen sich durch Grösse und reichliches Vorkommen die auf vorderasiatischen Eichensträuchern wachsenden sogenannten Aleppogallen ganz besonders aus. Sie finden sich am häufigsten auf jener knorrigen, höchstens 2 m hohen Eiche, welche jetzt[2] als Varietas α) infectoria zu der orientalischen Formenreihe der vielgestaltigen Quercus lusitanica *Webb* gezogen wird und zuerst von Olivier[3] als Quercus infectoria beschrieben und abgebildet worden ist. Diese mit alljährlich abfallenden Blättern versehene Eiche ist im Ostgebiete des Mittelmeeres durch Kleinasien, Mesopotamien (Kasch, Gjölbaschi) und Syrien bis Persien einheimisch.

Entstehung. — Die frischen Triebe der Quercus infectoria werden im Sommer, vor der Wiederbelaubung, von dem Weibchen der Gallwespe, Cynips Gallae tinctoriae *Olivier*[4] (Cynips Quercus infectoriae *Nees*, Diplolepis Gallae tinctoriae *Latreille*), aufgesucht, welches am Hinterleibe mit einem am Grunde spiraligen, an der Spitze gezähnten Legestachel ausgestattet ist. Mit dieser Stechvorrichtung bohrt die Wespe bis in die Stelle des regsten Stoffwechsels, die Cambiumschicht des Triebes, und schiebt hierauf das gleichzeitig gelegte, gestielte Ei vermittelst zweier Borsten dem Legestachel entlang in den Bohrkanal, in welchem nunmehr durch das Zurückziehen des Stachels freie Bahn entsteht; der Stachel dient nur noch zum Weiterschieben der Atemröhre des Eies (des Eistieles). Nach kurzem wird die Eihaut von der Larve durchbrochen, worauf diese

---

[1] Bettelheim. Die Bandwurmkrankheit des Menschen 1879 (No. 166 der Volkmann'schen Sammlung klinischer Vorträge). — Andere beurteilen die Kamala günstiger.

[2] De Candolle, Prodromus XVI, Pars I. 18. — Die Hauptform ist ein oft 20 m hoher Baum. Willkomm et Lange, Prodr. Florae hispanicae II (1870).

[3] Voyage dans l'Empire Othoman II (1804) fol. 14, 15.

[4] Abbildungen: Olivier l. c.; Brandt und Ratzeburg, Medizin. Zoologie (1829), Atlas Taf. XXI, Fig. 11, 12; Martiny, Naturgeschichte der für die Heilkunde wichtigen Thiere 1857, Taf. XIV, Fig. 74; Berg, Anatom. Atlas zur Pharm. Warenkunde, Taf. 49, Fig. 136; Moquin-Tandon, Zoologie médicale 1860. 129. — Cynips Gallae tinctoriae kommt auch in Europa vor: Mayr, Die mitteleuropäischen Eichengallen, Wien 1870—1871.

mit ihren feinen Kiefern die benachbarten Zellen verwundet und jetzt eine sehr lebhafte Zellwucherung veranlasst, woraus die Galle hervorgeht. Neue Zellen lagern sich in konzentrischen Kreisen an, Gerbsäure wird zugleich mit Nährstoffen gebildet und die Gefässbündel in der Nähe des Cambiums wachsen in die Galle hinein. Der gesamte, ausserordentlich merkwürdige Vorgang ist von Adler[1] sehr eingehend erläutert worden, allerdings nicht gerade bei Cynips gallae tinctoriae, auf welche aber ohne Zweifel die Schilderung wie die Abbildungen genau passen.

In der mit einer „Nährschicht" ausgekleideten Kammer der Galle entwickelt sich die Larve oder Made und schickt sich nach 5 bis 6 Monaten zum Ausschlüpfen an.

An ihrem hornigen, der Augen entbehrenden Kopfe sitzen kräftige Oberkiefer, mit welchen sie sich sehr sauber einen geraden, cylindrischen Ausgang mit wenig verengtem, 3 mm weitem Flugloche bohrt. Die ausgebildete Wespe verlässt den Gallapfel, wenn sie nicht darin zu Grunde geht, was sehr häufig der Fall ist; bisweilen mag dieses deshalb eintreten, weil die Entwickelung des Insektes erst in den Magazinen zum Abschlusse kommt, wo benachbarte Gallen der Wespe den Ausweg aus dem vollendeten Loche versperren. Auf die chemische Beschaffenheit der Gallen, oder doch auf ihren Gerbestoffgehalt, ist das Zurückbleiben der Wespe oder ihr Ausfliegen ohne Einfluss; man gibt zwar im Handel der nicht durchbohrten, dunklern Sorte den Vorzug.

Die Wespe, welche aus der Galle hervorgeht, ist weiblichen Geschlechtes; männliche Individuen sind nicht bekannt. Die Vermehrung der Gallwespe erfolgt hier durch Parthenogenesis, doch kommt nach Adler bei andern Arten auch Generationswechsel vor.

Einsammlung. — In dem weiten Gebiete nördlich von Aleppo findet die Ernte im August und September statt; die grünen, zarten Gallen nehmen im Schatten nach wenigen Tagen dunkle Farbe und beträchtliche Härte an; die später gesammelten, meist durchbohrten, fallen viel heller, beinahe weisslich gelb oder hellbräunlich aus. Zur Verpackung dienen gewöhnlich Säcke aus Rosshaar, die in Marasch und Mosul gemacht werden; entweder gelangen die Gallen auf Kamelen zunächst nach Aleppo und von da nach Alexandretta (Iskenderûn) oder auch sofort nach diesem Hafen[2], dessen Ausfuhrlisten jährlich 400 000 bis 600 000 kg Gallen aufzuweisen haben. Diejenigen, welche aus den weiten Bergländern Kurdistans nach Diarbekr gelangen, werden zum Teil in Trapezunt verschifft, meistens

---

[1] Lege-Apparat und Eierlegen der Gallwespen, Deutsche entomologische Zeitschrift 1877, 305—332; ferner Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie von Siebold, Kölliker und Ehlers XXXV (1881) 151—244, mit 3 Tafeln; Auszug im Bot. Jahresb. 1881. 727. — Weiter zu vergl. Beijerinck, Die ersten Entwickelungsphasen einiger Cynipiden-Gallen, im Auszuge in der Bot. Zeitung 1883. 235.

[2] Zwiedineck von Südenhorst, Syrien und seine Bedeutung für den Welthandel. Wien 1873. 41, 43.

aber auf dem Tigris nach Bagdad gebracht; letzteres ist vermutlich immer der Fall für die in Mosul aufgestapelten Galläpfel. Von Bagdad geht die Ware entweder auf dem Tigris weiter oder erreicht, nach kurzem Landtransport, auf dem Euphrat, immerhin über Bassora, den persischen Hafen Abushir, um weiter über Bombay nach England gebracht zu werden. Auch durch den Suezkanal kommt ein Teil der mesopotamischen Ware nach Europa. Smyrna versendet gleichfalls jährlich etwa 2000 Säcke Galläpfel zu 100 kg und aus dem Hafen von Astará, an der Südwestküste des Kaspimeeres, gehen welche nach Russland. Ob die aus Tschi-fu (Chefoo) an der Strasse von Pe-tschi-li und aus Canton 1878 an die Pariser Ausstellung gesandten chinesischen Eichengallen[1] mit den vorderasiatischen übereinstimmen, ist nicht erwiesen; die Ähnlichkeit ist jedenfalls sehr gross.

Aussehen. — Die alleppischen oder kleinasiatischen Galläpfel erreichen einen Durchmesser von höchstens 3 cm und ein Gewicht von 3·8 g. Sie sind kugelig oder birnförmig und kurz gestielt, etwas glänzend. Die obere Hälfte ist mit spitzigen Höckern und Falten sehr unregelmässig und weitläufig besetzt, die untere häufiger glatt. Das Flugloch befindet sich nicht auf dem Gipfel, sondern immer in der Mittelzone oder näher gegen den Stiel zu gerückt. Bis zum Ausschlüpfen der Wespe sind die Gallen durch Chlorophyll dunkler oder heller graugrünlich, später strohgelb oder gelblichrot und leichter, wonach man grüne (oder schwarze) und weisse Gallen unterscheidet. Die letzteren sind fast immer mit dem Flugloche versehen, die ersteren seltener. Die dunkeln Gallen sinken in Wasser, die hellen schwimmen, gleichviel, ob durchbohrt oder nicht. Grünliche und weissliche kommen im Handel übrigens auch gemischt vor.

Unter dem Hammer springen diese Gallen; ihr Bruch ist bald wachsartig glänzend, bald, namentlich gegen den meist dunklern Kern locker körnig und wie strahlig krystallinisch oder ganz zerklüftet; die Farbe des Innern weisslich bis dunkelbraun. Die bis 7 mm weite Höhlung, welche der Wespe zum Aufenthalt diente, ist mit einer dünnen harten Schale ausgekleidet. Oftmals ist aussen rings um diese Kammer, doch mit Ausnahme einer dem Flugloche entgegengesetzten Stelle, im Zellgewebe durch Einschrumpfung noch ein Hohlraum entstanden. Ist das Insekt vor völliger Ausbildung zu Grunde gegangen, so enthält die Kammer, sowie das Flugloch, wenn es bereits angelegt war, ein sehr lockeres, stärkemehlreiches Zellgewebe oder dessen pulverige Trümmer. War die Larve gar nicht zur Entwickelung gelangt, so bleibt die Kammer oder Innengalle mit diesem Nährgewebe ausgefüllt.

Die Steinzellen und die benachbarten radial gestreckten, gestreiften

[1] „Muh-shih-tze" in Hanbury's Science Papers 267 und im Katalog der chinesischen Zollverwaltung für die Pariser Ausstellung, No. 2185 und 2620. — Nach Bretschneider's Vermutung von Quercus aliena Bl. und Q. dentata *Thunb.*

Zellen sind reich an Oxalat-Krystallen, grossen deutlichen Quadrat-Octaëdern, Kombinationen derselben mit dem Prisma oder auch Zwillingsgestalten[1].

Dieses Calciumoxalat gehört ohne Zweifel der Verbindung $(COO)^2Ca + 3OH^2$ an, welche man auch künstlich durch langsame Krystallisation aus der Auflösung in Salzsäure gewinnt. — In der Mehrzahl der Fälle, wo im Pflanzengewebe Calciumoxalat auskrystallisiert, ist es das im monoklinen System auftretende Salz $(COO)^2Ca + OH^2$, nicht das hier abgelagerte.

Das Gewebe der Galläpfel innerhalb der Steinzellenschale, die Nahrungsschicht des Insektes, enthält Amylum in dicht gedrängten grossen, vorherrschend kugeligen Körnern; ausserdem einzelne gesättigt braunrote, eben so grosse kugelige Gebilde neben schwach gelblichen, eiförmigen, oft strahlig um einen Mittelpunkt oder zweizeilig geordneter Massen. Hartwich[2] hat nachgewiesen, dass die ersteren wesentlich aus Gerbsäure bestehen, nach deren Beseitigung, vermittelst starker Ätzlauge eine zarte Haut zum Vorschein kommt. Die gelblichen oder farblosen Klumpen dagegen geben die Reaktionen des Lignins[3]. Das Amylum dient, nebst Proteïnstoffen, der Ernährung der Wespe; die grössten Körner (40 Mikrom.) sind sternförmig oder kreuzförmig aufgerissen und umgeben auch das im Flugloche zu Grunde gegangene Insekt. Wenn sich dieses entwickelt hat, so enthält die Kammer lockeres, gelbliches Pulver, das ausschliesslich aus Steinzellen der Kammerwandung besteht, vermutlich von der Stelle, wo das Flugloch gebohrt wurde. Ist das Insekt noch in der Kammer selbst geblieben, so erfüllen diese losen Steinzellen das Flugloch. Ursprünglich also enthält die Kammer viel Amylum, das, wie es scheint, von der Wespe aufgezehrt, zum Teil in das Flugloch gestopft wird, nachdem das Bohrpulver durch das Flugloch vorangeschoben worden ist. Ob dieses mit Amylum oder Steinzellen erfüllt ist, würde demnach von dem Zeitpunkte abhängen, in welchem der Tod die Thätigkeit des Tierchens abbricht.

Innerer Bau. — Das Gewebe der Aleppo-Gallen besteht in der mittleren Schicht aus grossen, kugeligen Zellen mit ziemlich dicken, porösen Wänden. Nach der Peripherie zu nehmen erstere an Grösse bedeutend ab; die äussersten Zellen besitzen nur ein sehr enges Lumen bei verhältnissmässig dicken Wandungen und bilden durch ihre grössere Festigkeit eine Art Rinde. Hier und da finden sich auch Gefässbündel. Gegen den Kern zu geht das Parenchym allmählich in radial gedehnte, weite, dünnwandige Zellen über, deren Wände zarte Spiralstreifen zeigen. Die harte Schale der Kammer ist aus grossen, radial gestreckten, schwach

---

[1] Tschirch I. 104, Fig. 101; ebenda 451, Fig. 518, Schnitt durch die Galle. — Auch Hartwich l. c. in Note 4, S. 268 unten.

[2] Archiv 221 (1883) 819, 881 und Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft 1885, 146, mit Abbildungen.

[3] Grundlagen 140.

gelblichen oder farblosen Steinzellen mit geschichteten, porösen Wänden zusammengesetzt. Auf der Innenseite dieser dünnen sclerotischen Schale finden sich, auch nach dem Ausfliegen der Gallwespe, noch mehr oder weniger ansehnliche Reste des sehr engen, Stärkemehl führenden Gewebes der Nährschicht vor, welches ursprünglich die Kammer eingenommen hatte und durch das Insekt zerstört worden war.

Die Parenchymzellen ausserhalb der Schale schliessen Chlorophyll und Gerbsäure ein, letztere in glashellen, scharfkantigen Stücken, welche sich langsam in Wasser, rasch in Weingeist auflösen; mit Glycerin getränkte Schnitte zeigen sich nach längerer Zeit mit Krystallen von Gallussäure besäet.

Bestandteile. — Den zusammenziehenden, herben Geschmack verdanken die Galläpfel ihrem hervorragendsten Inhaltsstoffe, der Gallusgerbsäure $C^{14}H^{10}O^{9}$ (Gallusgerbstoff oder Tannin), dem Typus einer zahlreichen Klasse sehr verbreiteter Pflanzenstoffe. Dieses am längsten bekannte Glied derselben ist jedoch auf wenige Pflanzen beschränkt; schon z. B. die in den europäischen Gerberrinden vorhandene Gerbsäure ist verschieden. Gallusgerbsäure enthält dagegen z. B. der Sumach, die Blätter und jungen Triebe der im Mittelmeergebiete und in Vorderasien verbreiteten Rhus coriaria L, wie auch die Gallen ostasiatischer Rhus-Arten (siehe unten, Gallae chinenses), also vielleicht überhaupt die 20 Species dieses Genus.

Die besten Galläpfel der Quercus lusitanica geben bis 70 pC Gerbsäure; der Gehalt schwankt bedeutend. — Jüngere Sumachblätter enthalten nach Macagno[1] bis 21 pC, ältere weit weniger, oft nur 8 pC, Gerbsäure.

Die Gallusgerbsäure ist ein geruchloses Pulver oder eine lockere, schuppige, doch immer amorphe, am Lichte gelblich werdende Masse. Bei weniger sorgfältiger Darstellung bietet die Säure stärker gelbliche Färbung und Geruch dar. Lakmus wird durch Gerbsäure gerötet; sie löst sich bei 15° in 5 Teilen Wasser, in 8 Glycerin (1·230 sp. G.) oder 2 Teilen Weingeist von 0·830 sp. G.; in Äther nur, insofern er Wasser oder Alcohol enthält. Obwohl in Leimauflösungen durch die Gallusgerbsäure ein Niederschlag hervorgerufen wird, wie durch andere Gerbsäuren, so widersteht doch der erstere der Fäulnis nicht; die Gerbsäure der Gallen ist in der Tat nicht brauchbar zur Darstellung von Leder. Ausserdem weicht die Gallusgerbsäure hinsichtlich mancher Reaktionen, sowie in betreff ihrer Zersetzungsprodukte von den verwandten Substanzen wesentlich ab.

Da aus den Aleppogallen auch ungefähr 3 pC Zucker erhalten werden, so ist es möglich, dass dieser ursprünglich in Form einer Verbindung mit

---

[1] Jahresb. 1880. 59.

der Gerbsäure von der Pflanze gebildet wird, eine Ansicht, welche neuerdings von H. Möller[1] eingehend erörtert worden ist.

Die Gerbsäure der Eichengallen lässt sich ihrerseits nach H. Schiff[2] mit grossser Wahrscheinlichkeit als ein Anhydrid der Gallussäure, eine Digallussäure, betrachten: $\underset{\text{Gallussäure}}{2\,C^7H^6O^5} = OH^2 + \underset{\text{Gerbsäure.}}{C^{14}H^{10}O^9}$

In Wasser gelöste oder auch nur damit befeuchtete Gerbsäure, besonders weniger reine, geht leicht in Gallussäure $C^6H^2(OH)^3COOH$ über, was durch gelinde Erwärmung, zumal bei Gegenwart von Alkalien oder Säuren, befördert wird. Besonders vollständig, wenn auch nur langsam, tritt dieses ein, wenn man gepulverte Galläpfel bei 20 bis 30° mit Wasser zum Brei angerührt stehen lässt; man erhält bis 30 pC Gallussäure vom Gewichte der Gallen[3]; letztere enthalten übrigens schon von vornherein ungefähr 3 pC dieser Säure.

Bei der Einäscherung der Aleppogallen bleiben nur ungefähr 1·5 pC Rückstand.

Andere Galläpfelsorten. Knoppern und Valonen. Gerbstoffreiche Früchte und Rinden[4].

Auch auf den europäischen Eichen entstehen durch den Stich anderer Gallwespen, z. B. Cynips Hayneana, Cynips Quercus folii, C. Quercus Cerris, Auswüchse, welche aber von den vorderasiatischen sehr abweichen[5]. Sie sind meistens viel kleiner[6], leichter, nicht mit stacheligen Höckern oder Falten besetzt, weit ärmer an Gerbsäure, daher für den pharmaceutischen Gebrauch nicht zulässig. Zu technischen Zwecken werden solche Gallen jedoch in ziemlicher Menge, besonders in den südosteuropäischen Ländern, gesammelt.

Als ungarische Knoppern unterscheidet man die höchst unregelmässig gestalteten, gleichsam geflügelten Auswüchse, welche durch Cynips Quercus calycis am jungen Fruchtbecher (Cupula) oder an der Frucht

[1] Mitteilungen des naturw. Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen. Greifswald 1887, November.

[2] Berichte 1871. 231, 967; Jahresb. 1871. 279. — Flückiger, Pharm. Ch. II (1888) 357.

[3] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 356.

[4] Vergl. weiter Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches 1873 und besonders auch Hartwich's vortreffliche „Übersicht der technisch und pharm. verwendeten Gallen", Archiv 221 (1883) 819 und 881, mit Abbildungen. Sehr verkürzt in der Real-Encyklopädie der gesamten Pharm. von Geissler und Möller II (1888) 471—477. — Einiges auch in Fockeu, Contribution à l'histoire des Galles. Lille 1889, 110 S.

[5] Vergl. Mayr, Die mitteleuropäischen Eichengallen. Wien 1870—1871, mit Abbildungen.

[6] Von weit beträchtlicher Grösse, bis über 35 mm im Durchmesser, sind Gallen, welche man in Italien, z. B. im Albanergebirge, auf Quercus Cerris, trifft. Archiv 227 (1889) 1072.

selbst auf Quercus pedunculata und Q. sessiliflora hervorgerufen werden. Sie dienen in Österreich viel in der Färberei und zum Gerben, da sie ungefähr 30 pC Gerbstoff enthalten.

Orientalische Knoppern oder Valonea, Velani. Velaneda (vom griechischen *βάλανος*, Eichel; Balamut bei den Türken) sind die unveränderten Fruchtbecher der oben, S. 31, genannten Quercus Vallonea *Kotschy* in Kleinasien, besonders im Taurus. Auch Quercus Aegilops L. Q. graeca *Kotschy* und andere Arten Griechenlands und Kleinasiens liefern Valonen; oft gehen auch die Früchte selbst mit. Die Valonen aus der Ebene von Troja, aus Mitylene und Chios bilden einen Hauptgegenstand der Ausfuhr Smyrnas; auch die Maina in der südlichen Peloponnes liefern dergleichen[1]. Die Gerbsäure der Valonen ist nach Löwe[2] die gleiche, wie die der Eichengallen.

Unter den zahllosen anderen Pflanzen, welche Gallen tragen, kommen praktisch höchstens noch in Betracht die S. 272 genannten Rhusarten, die Pistacien und Tamarix orientalis L. Der letztere Baum liefert im Nordwesten Indiens, wie es scheint infolge des Stiches von Blattläusen, höckerige rundliche Gallen von 6 bis 12 mm Durchmesser, welche dort ziemlich viel gebraucht werden[3].

Von höchst sonderbarem Aussehen sind die Gallen der australischen Eucalyptus-Arten[4]. Eine früher officinelle Galle trägt die sehr weit durch Vorderasien bis Belutschistan und Afghanistan, im Ostgebiete des Mittelmeeres und in Nordafrika verbreitete Pistacia Terebinthus L. Diese Galle[5] scheint bisweilen mit der Tamariskengalle verwechselt zu werden. Im Norden Indiens liefert Pistacia integerrima *Stewart* die Kakrasingi-Gallen[6]. Die Pistaciengallen verdanken ihren Ursprung Blattläusen (Pemphigus-Arten), wie diejenigen, welche auf Rhus entstehen. (Vergl. Gallae chinenses.)

Ein brauchbares, billiges Ersatzmittel der Galläpfel bilden auch die Myrobalani, die gerbstoffreichen Früchte der Terminalia-Bäume aus der Familie der Combretaceae, welche in Ostindien zu Hause sind, besonders der T. Chebula *Retzius* (mit Einschluss der T. citrina *Gärtner*, welche sich nicht wesentlich unterscheidet); seltener kommen auch die Früchte der T. bellerica *Roxburgh* in den Handel. Während des Mittelalters,

---

[1] Jahn, Berichte 1878. 2108.

[2] Fresenius, Zeitschr. für analyt. Ch. 1875. 46.

[3] Vergl. weiter Hartwich, Archiv 221. 890.

[4] Bot. Jahresb. 1880. 766, No. 84.

[5] Kröll und Palm, Jahresb. 1872. 237; Vogl, ebenda 1877. 158; Wiesner, Rohstoffe 808; Pharmacographia 1879, S. 598; Abbildungen bei Guibourt, Drogues simples III (1850) 460; Courchet, Etudes sur les galles produites par les Aphidiens. Montpellier 1879. (Referat im Bot. Centralblatte 1880. 135.) Hartwich, Archiv 221. 902, Fig. 56. — Andere Pistaciengallen: Ascherson Bot. Jahresb. 1882. 602, No. 7 und in Hartwich's eingehender Arbeit.

[6] Dymock, Materia medica of western India 1885. 191; vergl. auch Hartwich, Archiv 221. 898.

schon zur Zeit der Schule von Salerno, gelangten die Myrobalanen[1] in mehreren Sorten, auch in Zucker eingemacht, als Heilmittel sehr viel nach Europa, jetzt nur zu den angedeuteten technischen Zwecken. Nach Löwe[2] enthalten sie eine eigentümliche Säure (Ellagengerbsäure), welche Fridolin[3] als Chebulinsäure bezeichnet und durch Erhitzen mit Wasser in Gallussäure und eine neue Säure zerlegt hat.

Durch Reichtum an Gerbstoffen zeichnen sich ferner die Schoten mancher Leguminosen aus, unter denen Caesalpinia coriaria *Willdenow* in Centralamerika, Westindien und dem Norden Südamerikas die wichtigste ist. Ihre Schoten, Dividivi genannt, enthalten bis über die Hälfte ihres Gewichtes Gerbstoff, nach Löwe die eben genannte Ellagengerbsäure. Columbia führte 1875 beinahe 3³/₄ Millionen kg Dividivi aus[4].

Von den Eichenrinden abgesehen, sind auch zahlreiche andere gerbstoffreiche Rinden für Gerberei und Färberei herbeigezogen worden (vergl. Cortex Quercus und Höhnel's „Gerberrinden“[5]).

Geschichte. — Die alten Ägypter verstanden bereits die Herstellung von Tinte aus Gallen, Eisenvitriol und Kupfervitriol[6]. Die kleinasiatischen und griechischen Galläpfel wurden zur Zeit von Hippokrates[7] und Theophrast technisch und medizinisch verwendet. Scribonius Largus verordnete syrische Gallen zu Salben und Pflastern[8], ebenso Celsus[9]. Nach Plinius[10] kamen die besten Gallen aus Kommagene, zwischen dem Oberlaufe des Euphrat und dem Meerbusen von Alexandretta. Die Berge der Umgebungen von Killis, Aintab und Marasch, welche der Galläpfel wegen heutzutage in erster Linie genannt werden[11], entsprechen jener antiken Landschaft.

Plinius berichtet auch, dass mit Galläpfelaufguss getränktes Papier (Papyro galla prius macerato) durch Grünspan, Aerugo, geschwärzt werde, sofern er mit Eisenvitriol, Atramentum, gefälscht sei, — frühestes Beispiel einer derartigen Reaktion.

---

[1] Abbildungen: Guibourt 262. — Vergl. weiter über die Myrobalanen: Flückiger, Die Frankfurter Liste 1873. 19; Heyd, Levantehandel II. 627; Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches 761.

[2] Fresenius, Zeitschr. für analyt. Ch. 1875. 44; Jahresb. der Ch. 1875. 603.

[3] Jahresb. der Ch. 1884. 1443.

[4] Sie scheinen schon zur Zeit von Fernandez de Oviedo zwischen 1514 und 1525 zur Bereitung von Tinte benutzt worden zu sein; er nennt den Baum in der Historia de las Indias I (Madrid 1851) 356 „árbol de la tinta“.

[5] Kurz besprochen im Bot. Jahresb. 1880. 761.

[6] Berthelot, Journ. de Ph. XVII (1886) 525.

[7] Dierbach, Die Arzneimittel des Hippokrates 1824. 98.

[8] Cap. 81. 208; S. 34 und 85 der Ausgabe von Helmreich.

[9] Daremberg's Ausgabe 1859, Lib. V, cap. 7, S. 163. — Columella, De re rustica, VII. 5, empfahl gebrannte Galläpfel zu Veterinärzwecken.

[10] Lib. XVI. 9, XXIV. 5, XXXIV. 26; Littré's Ausgabe I. 572 und II. 134, 447. — Celsus, Plinius und Scribonius Largus haben den Ausdruck Galla.

[11] Zwiedinek l. c. 43.

Im Mittelalter waren die Araber ebenfalls mit dem schwarzen Stoffe bekannt, der aus Galläpfeln und Eisenvitriol zu erhalten ist[1]. Als Heilmittel findet man die Gallen im IV. Jahrhundert bei Oribasius[2], noch häufiger bei Alexander Trallianus. Letzterer bediente sich ihrer nicht nur zum Schwärzen der Haare und weisser Flecken (Leucomata), sondern auch zu einem Magenpflaster, als blutstillendes Mittel, bei Angina und Ruhr. Nicht selten zog Alexander unreife Gallen vor, auch solche, die noch nicht durchbohrt waren, werden ausdrücklich in Pillen gegen Unterleibsleiden vorgeschrieben[3].

Als der Handel mit dem Oriente durch die Kreuzzüge neuen Aufschwung erhielt, bildeten die Galläpfel Kleinasiens einen regelmässigen Ausfuhrgegenstand jener Länder, welcher z. B. von 1173 bis 1187 im Hafen von Akka (Saint-Jean-d'Acre oder Accon) mit einem Zolle belegt war[4] und von Catalanen und Italienern nach dem Abendlande gebracht wurde[5]. 1221 bezahlte die Last, carrega, Gallen in Barcelona 2 Solidos beim Einkauf und Verkauf, soviel wie der Leinsamen[6] und 1379 finden sich Gallen auch in der Liste der Zollsätze des S. 10 genannten toskanischen Hafens Talamone. Ohne Zweifel waren diese Gallen zum Teil auch griechischen Ursprungs, wie z. B. bei Gelegenheit der Zölle von Messina im XIII. Jahrhundert ausdrücklich „Galle de Romania", Gallen aus der Peloponnes, genannt wurden[7].

Im XIII. Jahrhundert hatte Albert der Grosse[8] die Larve (vermiculum) in den Galläpfeln wohl bemerkt; im deutschen Mittelalter hiessen sie Eichäpfel, Ekappel. 1349 wurden Gallen neben vielen chemischen Rohstoffen, Gewürzen und Farben in Paris besteuert[9]. Statt ihrer bediente man sich im Mittelalter noch weit häufiger als jetzt auch des Sumachs[10]; immerhin finden sich z. B. im Jahre 1518 Gallen unter den Vorräten der Ratsapotheke zu Braunschweig. Aus Gallen und Eisenvitriol bereitete Tinte hiess im Mittelalter, z. B. auch bei Theophilus (siehe Anhang), Incaustum.

---

[1] Masudi, Les Prairies d'or II (Paris 1863) 407.
[2] Ausgabe von Bussemaker und Daremberg II (1854) 494, 577, 647.
[3] Puschmann's Ausgabe I (1878) 237, 238. — II. 98, 134, 327, 430, 437, 545 etc.
[4] Beugnot, Assises de Jérusalem II (Paris 1843) 137.
[5] Vergl. Heyd, Geschichte des Levantehandels II (1879) 355, 593.
[6] Capmany, Memorias hist. sobre la marina, comercio y artes de Barcelona II (Madrid 1779) 3.
[7] Sella, Pandetta delle gabelle e dei diritti della curia di Messina. Torino 1870. 73 (Miscellanea di storia italiana, tomo X). — Auch Galli Romani der Frankfurter Liste No. 79 sind wohl griechische Gallen.
[8] De vegetabilibus, Ed. Jessen 1876. 441.
[9] Ordonnances des Rois de France II (1729) 320.
[10] Flückiger, Documente zur Gesch. der Pharm. 28.

Gallae chinenses et japonicae. — Chinesische und japanische Galläpfel.

Abstammung. — Rhus semialata *Murray*, ein bis 8 m hoher Baum[1] aus der Familie der Anacardiaceae, trägt diese ostasiatischen Gallen. Er ist einheimisch im nordwestlichen und nördlichen Indien, wo er in den Vorbergen des Himalaya und in den Khasia-Bergen bis 2000 m ansteigt[2], ferner durch China und Formosa bis Japan. In diesem weiten Gebiete wechselt namentlich auch die Form der Blätter; die in China und Indien vorkommende Varietät Rh. Roxburghii DC zeigt schwach, die auf Japan beschränkte Rh. Osbeckii (No ki) DC breit geflügelte Blattstiele.

Bildung. — An den Zweigspitzen und Blattstielen der genannten Sumachbäume werden die Gallen durch die noch nicht bekannte Stammmutter einer Blattlaus hervorgerufen, welche in den Gallen eine grosse Zahl ungeflügelter weiblicher Jungen gebärt. Diese allein wurden von Doubleday[3] abgebildet, vorläufig durch den viel verdienten londoner Apotheker Jacob Bell[4] als Aphis chinensis bezeichnet und in ihrer geflügelten Form von Lichtenstein[5] als einzige Art eines neuen Genus von den sehr nahe verwandten Pemphigus-Arten, den Blattläusen der Pistaciengallen (S. 269), als Schlechtendalia chinensis unterschieden; sie ist besonders durch fünfgliederige, nicht wie bei Pemphigus sechsgliederige, Fühler ausgezeichnet. Die Galle öffnet sich, wahrscheinlich nachdem die Insassen einen Generationswechsel (s. oben, S. 264) mit mehrmaliger Häutung durchgemacht haben und entlässt die Insekten. Die anfangs grüne Farbe der Galle verblasst bald.

Nach Möller's[6] und Hartwich's Meinung ist die Blattlaus der japanischen Rhus-Gallen nicht die gleiche, wie in den chinesischen. Vermutlich geben noch manche andere der über 100 Rhus-Arten Veranlassung zur Entstehung besonderer Gallen. Dergleichen Auswüchse an der Unterseite der Blätter der durch Nordamerika weit verbreiteten Rhus glabra L werden z. B. in Canada gebraucht[7].

---

[1] Abbildung: Wight, Icones plantarum Indiae orientalis II (Madras 1843) tab. 561.

[2] Brandis, Forest Flora of northwestern and central India 1874. 119. — Engler in De Candolle, Monogr. Phanerogamar IV (1883) 398. — Rein, Japan II (1886) 212. — Forbes and Hemsley, Journ. of the Linnean Soc. XXIII (Lond. 1886) 146.

[3] Ph. Journ. VII (1848) 310.

[4] Ebenda X (1851) 128.

[5] Entomologische Zeitung XXIV (Stettin 1883) 242, auch abgedruckt Archiv 221. 895.

[6] Österreichischer Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878, Gerb- und Farbmaterialien, S. 45 mit Abbildung.

[7] Burgess, Ph. Journ. XI (1881) 859.

Einsammlung. — Um die Insekten zu töten, werden in China die Gallen in Weidenkörben heissen Dämpfen ausgesetzt[1]; die besten kommen nach Debeaux[2] aus Schansi und aus Kuangtong. Da jedoch Hankow am mittleren Jang-tse kiang der Stapelplatz dieser Ware ist, so muss wohl angenommen werden, dass sie nicht nur in jenen beiden weit auseinander liegenden Provinzen, sondern im ganzen mittleren Gebiete Chinas gesammelt wird. 1874 betrug die Ausfuhr des genannten Hafens 21 611 Piculs, während 1880 ganz China nur 23 330 Piculs (zu 60 479 kg) Gallen ausführte; allerdings ist darunter auch eine geringe Menge Eichengallen (S. 265) inbegriffen.

Grosse, immer steigende Quantitäten Rhus-Gallen führt auch Japan, vorzüglich über Hiogo, unter dem Namen Kifushi, Fuschi, Gobaischi, Huschi aus.

Aussehen. — Die Gallen der ostasiatischen Sumachbäume (Rhus) sind leichte Blasen von ausserordentlich unregelmässiger Gestalt; im einfachsten Falle verkehrt eiförmig, am verschmälerten, gestreiften Grunde noch auf einem Stücke des Blattstieles, neben Resten benachbarter Blasen sitzend und am oberen, breiten Ende ein paar kurze, runde Höcker tragend. Selten aber ist die Gestalt so einfach, sondern gewöhnlich in die wunderlichsten Formen verzerrt, bald durch zahlreiche höckerige oder hornartige Wucherungen, bald durch Verästung, Abplattung oder Einschnürung, so dass sich eine allgemein zutreffende Beschreibung nicht geben lässt.

Diese Gallen sind mit einem kurzen grauen Filze besetzt, der stellenweise abgerieben ist und die gelbliche oder braunrötliche Farbe der Wand durchblicken lässt. Letztere ist bis 2 mm dick, durchscheinend, hornartig, doch spröde; die Innenfläche ziemlich glatt, heller als die Aussenseite, der Bruch glatt, glänzend.

Die grössten der aus China kommenden derartigen Gallen sind nicht selten 5 cm, bisweilen sogar 8 cm lang, bei höchstens 3 cm Durchmesser und 12 g Gewicht.

Die ostasiatischen Rhus-Gallen enthalten eine bedeutende Menge der schwärzlichen, bis 1 mm langen Blattläuse und daneben grössere, aus kurzen dünnen, locker verfilzten Fäden bestehende, weisse Knäuel ohne Zweifel Produkte der Insekten. Nur ein kleiner Teil der Blasenhöhlung wird von diesem Inhalte eingenommen.

In der Mitte viereckig durchstochene chinesische Kupfermünzen, welche zu zwei in einer jeden Kiste chinesischer Gallen getroffen zu werden pflegen, entsprechen vielleicht einem abergläubischen Gebrauche; manche

[1] Du Halde, Description de l'Empire de la Chine III (1736) 615. — Stanislas Julien et P. Champion, Industries anciennes et modernes de l'Empire chinois 1869. 95.

[2] Essai sur la pharmacie et la matière médicale des Chinois. Paris 1865. 116.

gehören, nach Shimoyama's Befund (1887), dem XVII. Jahrhunderte unserer Zeitrechnung an.

Die Rhus-Gallen Japans sind meist kleiner, aber oft traubenartig vereinigt; die einzelne Blase ist nicht leicht mehr als 5 cm lang, ihr Gewicht pflegt unter 5 g zu bleiben, die Höcker sind zahlreicher, der Filz dichter, die Farbe, besonders nach dem Aufweichen in kaltem Wasser, heller. Zur sichern Unterscheidung einzelner Stücke der japanischen Sorte von den chinesischen Gallen genügen jene Unterschiede aber nicht. Immerhin werden sie doch im Handel auseinander gehalten und in London pflegen die Gallen aus Japan unerheblich höher bezahlt zu werden.

In den mir eben vorliegenden, zuverlässig aus Japan gekommenen Gallen finden sich zahlreiche geflügelte, 2 mm lange Blattläuse. Dieser Sorte sind auch einzelne Samen von Ginkgo biloba L (Salisburia adiantifolia *Smith*) beigemengt; sie sind scharfrandig-linsenförmig, von 2 cm Durchmesser, 1·2 cm Dicke und führen in Japan nicht ganz unpassend den Namen Ginkijo oder Ginkgo, d. h. silberglänzend.

Als dritte Sorte ostasiatischer Sumachgallen hat Hartwich[1] Chinesische Birnengallen, nahezu von Form und Grösse einer Pflaume, beschrieben und abgebildet. Sie unterscheiden sich besonders auch durch Kahlheit.

Innerer Bau. — Die Oberhaut der chinesischen Rhus-Gallen besteht aus nahezu kubischen Zellen, von welchen sich eine grosse Anzahl aus dem ein wenig aufgetriebenem Grunde zu kurzen, einzelligen oder zweizelligen Haaren mit gerader oder bisweilen sichelförmig umgebogener Spitze verlängert; daher das sammetartige Aussehen dieser Gallen. Nach innen gehen die kleineren, tangential gedehnten Zellen der von der Oberhaut bedeckten Schicht allmählich in weitmaschiges, von ziemlich zahlreichen Gefässbündeln durchzogenes Gewebe über. Jedes Bündel enthält neben einem grossen Milchsaftschlauche kleine Spiralgefässe und dünne Siebröhren. Auch sonst finden sich Milchröhren und Harzgänge eingestreut. Nach der Innenfläche zu nehmen die parenchymatischen Zellen sowohl als die Milchröhren an Umfang ab und sind durch eine einreihige Oberhaut abgeschlossen[2].

Die meisten parenchymatischen Zellen enthalten formlose Gerbsäure, die sich besser unter Glycerin als unter Wasser erkennen lässt. Daneben kommen auch grünliche Körnchen, — vielleicht durch Chlorophyll gefärbte Gerbsäure (?) — vor, welche nach längerer Aufbewahrung feiner, mit Glycerin getränkter Schnitte in schönen, grünlichgelben rhomboëderartigen Formen oder in Prismen krystallisieren, vermutlich Gallussäure. Auch kleine,

---

[1] Archiv 214 (1879) 524 und 219 (1881) 31, auch Jahresb. 1879. 49 und 1881. 232.

[2] Grundlagen 158, Fig. 91; besser bei Tschirch I. 496, 497, Fig. 587 und 588.

bis 10 Mikromillim. messende rundliche Stärkekörnchen und verkleisterte Stärke finden sich im Gewebe meist reichlich vor. In den grossen, der Innenseite benachbarten Lücken liegen helle Klumpen, wahrscheinlich eingetrockneter Milchsaft oder Harz.

Die oben, S. 274, unterschiedenen Birnengallen sind gleich gebaut, ebenso die japanischen, nur fehlt in den letzteren verkleisterte Stärke; sie werden vermutlich nicht gebrüht.

Bestandteile. — In den Aphidengallen Ostasiens lagert sich Gerbsäure ebenso reichlich, wenn nicht sogar durchschnittlich in grösserer Menge ab als in den vorderasiatischen Cynipidengallen (Gallae halepenses). Brande[1] fand in den ersteren schon 1816 nicht weniger als 75 pC der Säure. Buchner (1851) 77, Guibourt (1844) 65, Bley (1849) 69, Stein 69, Fehling 70, Ishikawa[2] 58 bis 65 pC in japanischen, aber bis 77 pC in chinesischen Gallen. Doch sollen die ostasiatischen Rhusgallen bei fabrikmässigem Betriebe nicht über 60 pC Gerbsäure liefern.

Die chinesischen Gallen enthalten ausserdem nach Stein[3] 4 pC anderer Gerbsäuren, auch kleine Mengen von Gallussäure, Fett und Harz; sie liefern 2 pC Asche. In einem mit kaltem Wasser dargestellten Auszuge der Gallen wird durch Alcohol eine geringe flockige Trübung hervorgerufen, welche vermutlich durch Gummi bedingt ist.

Geschichte. — In dem chinesischen Kräuterbuche Puntsao (siehe Anhang) sind die oben beschriebenen Gallen unter dem Namen „Wu-pei-tze“ abgebildet; Andreas Cleyer[4] aus Kassel, Schiffsarzt in holländischen Diensten, nannte U poi çu unter den chinesischen Heilmitteln. Auch Kämpfer[5] schilderte 1690 bis 1692 in Japan die Gallen des Baumes „Baibokf oder Fusi“, ohne Zweifel die jetzt von dort kommenden Kifushi-Gallen. Als „Oreilles des Indes“ erwähnte sie Claude Jos. Geoffroy[6], und der Jesuitenpater du Halde[7] zählte eine Menge medizinischer und technischer Anwendungen der „Ou-Poey-tsé“ auf. 1816 gelangten chinesische Gallen „Oong poey“ in die Hände von Sir Joseph Banks, Präsidenten der Londoner Royal Society, und wurden von W. Th. Brande daselbst beschrieben[1]. Er fand sie reich an Gerbsäure, deren Untauglichkeit zur Lederbereitung er sehr wohl erkannte. Auch die Gallussäure wurde von Brande schon in diesen Gallen bemerkt. Doch begannen sie in Europa erst regelmässig eingeführt zu werden als auch

---

[1] Phil. Transact. 1817, Part. I. 39—44.
[2] Jahresb. 1880. 59; Bot. Jahresb. 1880. 764, No. 74.
[3] Jahresb. 1849. 39.
[4] Specimen materiae medicae. Frankfurt 1682, No. 225.
[5] Amoenitates exoticae. Lemgo 1712. 895.
[6] Mém. de l'Acad. roy. des Sciences. Paris 1724. 324.
[7] In dem oben, S. 273, Anm. 1 angef. Werke 615—625.

Pereira[1] sie nachdrücklich empfahl. Ihre Stammpflanze wurde 1850 von Schenk erkannt[2]. Aus Japan kamen diese Gallen zuerst kurz vor 1862 nach Europa[3].

XIII. Nicht pulverförmige Pflanzenorgane, oder Teile von Pflanzen.

Erster Kreis: Kryptogamen.

Stipites Laminariae.

Abstammung. — Die Laminarien sind braungrünliche Tange aus der Ordnung der Phaeophyceae mit flach blattartig entwickeltem Thallus. Dieser wird getragen von einem langen, derben Stiele, welcher sich nach unten teilt und im Meeresgrunde wurzelt. Das ursprüngliche Haftorgan, Haustorium, wird sehr bald durch kräftige, in mehreren Reihen auftretende Verzweigungen des unteren Stammendes, Hapteren, verdrängt und dadurch eigentlich von der anfänglichen Unterlage abgelöst, so dass der Stiel oder Stamm alsdann nur von den Hapteren getragen ist.

Während das lederartige Blatt bei Laminaria saccharina *Lamouroux* ungeteilt bleibt, besteht es bei L. digitata *Lamour.* aus Riemen oder aus fingerförmigen Abschnitten[4], welche sich an der Stelle erneuern, wo der Stiel oder Stamm in das Blatt übergeht.

Nach den zuerst von Clouston auf den Orkney-Inseln angestellten Beobachtungen[5] beginnt dieser Vorgang bei einem besonderen, von ihm unterschiedenen, Tange regelmässig gegen Ende Dezember (November bis Juni in Skandinavien, Foslie), indem sich die erwähnte Grenzstelle erweitert, durch neues Gewebe das alte Blatt vor sich herschiebt und es endlich abstösst[6]. Diese auch sonst sehr auffallende Laminaria ist als L. Cloustoni von Edmonston[7] erwähnt, von Le Jolis[8] als eigene Art ausführlich geschildert und von der vielgestaltigen L. digitata (L. steno-

[1] Jahresb. 1844. 58.

[2] Buchner's Repert. für Pharm. V (1850) 28, auch Jahresb. 1850. 48.

[3] Hanbury, Science Papers 267, aus Pharm. Journ. Febr. 1862.

[4] Luerssen, Med.-pharm. Bot. I (1879) 98, Fig. 23, hübsches Habitusbild; vollständige Formenreihe bei Foslie.

[5] In Anderson's Guide to the highlands and islands of Scotland. London 1834. Appendix VI. 721.

[6] Vergl. hierüber auch Grabendörfer, Strassburger Dissertation: Beiträge zur Kenntnis der Tange. Auszug Bot. Jahresb. 1885. I. 407, No. 53. Abbildung der S. 278 erwähnten auffallenden Zellenzüge des Markes, Fig. 11 der Tafel in der Dissertation; auch Bot. Zeitung 1885, No. 39.

[7] Flora of Shetland. Aberdeen 1845. 54.

[8] Examen des espèces confondues sous le nom de Laminaria digitata, 2. édition, 72 pages. Cherbourg 1855. 8°; frühere Ausgabe in Verhandlungen der k. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher XXV (1856) S. 532—591, Auszug in der Flora 1855. 363, auch im Jahresb. 1867. 23.

phylla *Harvey*) getrennt worden. Bei der letzteren Form (L. flexicaulis *Le Jolis*) erneuert sich das Blatt nicht zu so ganz bestimmter Zeit.

Foslie[1] findet nach Vergleichung einer sehr grossen Zahl dieser Tange längs der gesamten norwegischen Küste, von der russischen Grenze in Finmarken bis Südschweden, dass L. Cloustoni einerlei ist mit der schon 1772 unterschiedenen Laminaria hyperborea *Gunnerus*, deren eigentümliche Blattform sehr früh auftritt, während das anders geteilte Blatt der L. digitata erst später seine endgiltige Form annimmt. Dem stammartigen Teile dieser Art fehlen die Hohlräume und die Schichten, durch welche sich L. hyperborea auszeichnet.

Die genannten Laminarien sind gesellig in den nordischen Meeren einheimisch, L. hyperborea namentlich sehr gross im nordöstlichen Finmarken, in kleineren Formen, als häufigste unter den Laminarien, längs der ganzen norwegischen Küste und weiterhin in den dänischen und deutschen Gewässern bis Nordfrankreich und Schottland. 5 m lange Stämme und 70 cm lange Blätter der L. hyperborea finden sich noch z. B. bei Christiansund an der mittleren Küste Norwegens (63°). L. hyperborea wechselt je nach dem Standorte sehr beträchtlich und nimmt sogar während des Trocknens verschiedene Färbungen an; manche der in Schottland an „L. Cloustoni" hervorgehobenen Besonderheiten zeigen sich an der skandinavischen L. hyperborea nicht, obwohl es an Übergängen nicht fehlt.

L. hyperborea bewohnt eine nur bei niedrigstem Wasserstande zu Tage tretende Tiefenzone, die sich daher auch weiter in die See hinaus erstreckt, während L. digitata ruhigere Standorte in geringer Tiefe vorzieht. Wo beide Tange zusammen vorkommen, fällt die hellbraune Farbe der L. hyperborea, ihre starren, aufrechten Stengel im Gegensatze zu den dunkelbraunen, fast schwarzen Stielen der L. digitata sehr auf; letztere sind länger, vermögen sich aber nicht aufrecht zu halten.

Auch in chemischer Hinsicht unterscheiden sich die beiden Tange sehr erheblich; beim Trocknen zeigen sich Auswitterungen, worin bei L. hyperborea Krystalle von Natriumsulfat vorherrschen, während diejenigen der L. digitata so reich an Mannit[2] sind, dass das untere Ende ihrer Stiele z. B. auf den Orkneys gegessen wird. Merkwürdigerweise werden die letzteren von den Polypen und den kleineren Florideen gemieden, welche gewöhnlich die Stiele der L. hyperborea dicht besetzen.

---

[1] Über die Laminarien Norwegens, Christiania, 112 S., 10 Tafeln (aus Vidensk. Selsk. Forhandl. 1884, No. 14). — Kurzer Auszug Bot. Jahresb. 1884. 379, No. 28. — Eine Abbildung der L. digitata unter dem Namen Fuco giganteo schon 1599 in dem Werke des neapolitanischen Apothekers Ferrante Imperato „Dell' Historia naturale", fol. 743.

[2] Stenhouse erhielt 1844 aus Laminaria digitata 5 bis 6 pC Mannit, aus Laminaria saccharina doppelt so viel. Für letztere bestätigte Witting 1858 das Vorkommen des Mannits. Nach den Versuchen Phipson's (1856) und J. L. Soubeiran's (1857) will es scheinen, als trete der Mannit erst in den abgestorbenen Tangen auf.

Die Farbe der braungrünen Phaeophyceen ist, wie man aus Hansen's Untersuchungen[1] schliessen darf, durch das gleiche Chlorophyll bedingt, welches die Phanerogamen grün erscheinen lässt; in diesen dunkeln Meerespflanzen ist es jedoch durch einen braunen Farbstoff verdeckt.

Beschaffenheit des Stieles. — Auf dem Querschnitte durch den cylindrischen, oder doch nur oben bisweilen zusammengedrückten Stamm, findet man bis 8, seltener bis 20 deutliche Schichten, welche vermutlich jeweilen einem ungefähr halbjährigen Dickenzuwachse entsprechen. Selbst weniger starke Stämme lassen sich wohl zerbrechen, aber, im Gegensatze zu L. digitata, nicht biegen.

Sie sind trocken graubraun, häufig über 1 m lang und 1 bis über 7 cm dick, frisch viermal bis fünfmal stärker im Durchmesser, mit einer rauhen Rinde versehen, nach oben allmählich verjüngt. Trockene Stiele schneiden sich hornartig; auf dünnen, in Wasser aufgeweichten Querschnitten ist die dunkelbraune Rinde, die Mittelschicht, und centrales, sehr verschlungenes Gewebe oder Mark zu unterscheiden, deren Gewebe allerdings nicht scharf getrennt sind und aus ziemlich gleichmässigen, dickwandigen, im Sinne der Axe etwas gestreckten Zellen bestehen. Besondere, an beiden Enden trichterförmig erweiterte sehr lange Zellen durchziehen in senkrechten Reihen das Markgewebe[2].

Ältere Stiele sind nicht selten hohl. Die Mittelschicht ist von ansehnlichen Höhlen[3] durchzogen, welche im Längsschnitte nicht sehr erheblich verlängert erscheinen. Auf dem Querschnitte bilden diese Lücken einen ziemlich dichten Kreis; jede ist zunächst von einer Schicht kleiner Zellchen eingefasst. Als Inhalt der grossen Hohlräume oder Lücken ergibt sich stark aufquellender Schleim; beim Kochen findet eine weitere reichliche Schleimabgabe von Seiten der Zellwände statt.

Bestandteile. — Der wässerige Auszug der Laminariastiele reagiert schwach sauer; der am meisten quellungsfähige Bestandteil des Schleimes ist von Schmiedeberg[4] als Laminarsäure bezeichnet worden. Es scheint, dass ihre Salze hauptsächlich die Schlüpferigkeit der lebenden Pflanze bedingen. In dieser ist übrigens auch indifferenter Schleim, Schmiedeberg's Laminarin, nebst Mannit und Dextrose vorhanden. Stanford's Algin und Alginsäure[5] scheinen in weniger reinem Zu-

---

[1] Bot. Jahresb. 1885. I. 404, No. 50.
[2] Vergl. hierüber die S. 276, Note 6 angeführte Dissertation.
[3] Tschirch I. 207, Fig. 208; auch Luerssen l. c.
[4] Jahresb. 1885. 23.
[5] Ph. Journ. XIII (1883) 1019, 1037; XIV (1884) 1009, 1012, 1026, 1049 1051. Auszüge im Jahresb. 1884. 32, auch Berichte 1883. 1686 und 1886, Referate, 488. — Stanford macht Vorschläge zur Verwertung des in so grossen Mengen verfügbaren Schleimes.

stande dem Laminarin und der Laminarsäure zu entsprechen, vermutlich auch wohl dem Schleime des Carrageens (s. d., unten, S. 282). Bauer[1] erhielt durch Behandlung der Laminaria mit verdünnter Schwefelsäure Krystalle von rechtsdrehendem Zucker, dessen Hydrazinverbindung bei 140° schmolz.

Laminaria hyperborea nimmt unter allen Meerespflanzen am meisten Jod auf, so dass die aus ihr und der L. digitata gewonnene Asche (Kelp, Varec) früher zur Darstellung des Jods diente[2]. Immerhin beträgt dieses Element, vermutlich in Form von Natriumjodat abgelagert, nur wenige Tausendstel vom Gewichte der trockenen Tange. Doch gelingt es, das Jod schon in 1 dg der Laminariastiele nachzuweisen. Man zerkleinert letztere, mischt sie mit reichlich dem gleichen Volum Zinkstaub[3] und röstet die Mischung unter Umrühren vermittelst einer möglichst schwachen Flamme, bis die Dampfentwickelung aufhört. Das von der Röstmasse ablaufende Filtrat dampft man stark ein, um schwerer lösliche Salze auskrystallisieren zu lassen, versetzt die Mutterlauge mit einem Tropfen Eisenchloridlösung oder Bromwasser und schüttelt kräftig mit Schwefelkohlenstoff, welcher alsbald das Jod mit schön violetter Farbe aufnimmt. Dieses erfolgt erst nach Stunden, wenn die Menge des Jods gar zu gering ist. Stanford fand in frischen Stämmen der L. digitata 1 Tausendstel Jod; bei der früher üblichen rohen Einäscherung der Tange musste ein guter Teil des Jods verloren gehen.

Wie bei Carrageen erwähnt, liefert auch Laminaria Fucusol, eine Flüssigkeit, worin besonders Furfurol C^4H^3CHO (Siedepunkt 162°) und Methylfurfurol (Siedepunkt 183°) enthalten sind[4].

Die Laminariastiele gaben mir 14·02 pC Asche, in welcher ich kein Mangan nachzuweisen vermochte. Stanford gibt für L. digitata 14 bis 18 pC Asche an.

Anwendung. Geschichte. — Die medizinische Bedeutung der Laminaria beruht auf dem hohen Quellungsvermögen ihrer Stiele. Man verfertigt daraus Stifte, Sonden, Meissel, welche zu chirurgischen Zwecken dienen und in der wünschbaren Stärke nur von Laminaria hyperborea geliefert werden können. Sie sind in dieser Hinsicht schon 1834 von Häberl[5] mit den mindestens bereits seit drei Jahrhunderten zu gleichem Zwecke üblichen Wurzeln von Gentiana lutea verglichen worden. Doch fanden die Laminariastiele erst ungefähr seit 1863 Eingang in die chirur-

---

[1] Berichte 1889. 618.
[2] Siehe meine Pharm. Chemie I (1888) 13.
[3] Dieser ist bei weitem dem von mir früher, im Archiv 225 (1887) 521, empfohlenen Bimstein oder Kieselgur vorzuziehen.
[4] Bieler & Tollens, Berichte 1889. 3063, ferner Annalen 258 (1890) 128.
[5] Neue Zeitschrift für Geburtskunde I. 50—69, nach Winckel, in Göschen's Deutscher Klinik XIX (1867) 270.

gische Praxis[1], 1872 erhielten sie auch eine Stelle in Pharmacopoea Germanica.

Zum gleichen Zwecke hat man auch Tupelostifte aus dem Holze der Nyssa aquatica L, einem Baume aus der Familie der Cornaceae, herbeigezogen, welcher in den südlichen Staaten Nordamerikas wächst. Sein schwammiges Holz wird stark gepresst und quillt in Wasser zu dem ursprünglichen Volum auf, behält dieses aber, im Gegensatze zu den Laminariastiften, auch nach dem Wiedereintrocknen[2].

Carrageen. Fucus crispus. — Knorpeltang. Irländisches Moos. Perlmoos.

Vorkommen. — Der Knorpeltang besteht vorwiegend aus Chondrus crispus *Lyngbye* (Chondrus polymorphus *Lamouroux*, Fucus crispus L, Sphaerococcus crispus *Agardh*), begleitet von der gleichfalls der Ordnung der Florideen (Rhodophyceae, Rottange) angehörigen Gigartina mammillosa *J. A. Agardh* (Sphaerococcus mammillosus *Agardh*, Mastocarpus mammillosus *Kützing*).

Diese beiden Meeresalgen wachsen auf Steinen[3] an den nordischen Küsten der alten Welt von Gibraltar bis zum Nordkap, auch im Meere von Ochotsk und an der atlantischen Küste Nordamerikas. Chondrus crispus fehlt auch nicht auf den Azoren, wohl aber im Mittelmeer und in der Ostsee.

Einsammlung. — Für den geringen europäischen Bedarf wird Carrageen im Norden und Nordwesten Irlands gesammelt und meist aus Sligo nach Liverpool verschifft.

Bei weitem grössere Mengen liefert die Grafschaft Plymouth an der Küste von Massachusetts, besonders die Umgebung des Leuchtturmes von Minot Ledge bei Scituate und der Stadt Cohassett, wo dieses Geschäft ungefähr seit 1845 durch eingewanderte Irländer betrieben wird[4]. Bei niedrigstem Wasserstande, der hier nur nach den alle zwei Monate einsetzenden Springfluten vorkommt, kann das Carrageen sorgfältig ausgelesen und mit der Hand gesammelt werden, bei gewöhnlicher Ebbezeit bedient man sich dazu eiserner Rechen. Die frische Ware ist schwarzrot und muss durch wiederholtes Befeuchten an der Sonne gebleicht werden, worauf man sie mit Wasser in Fässern rollt, gründlich auswäscht und endlich an der Sonne trocknet.

Der schön rote Farbstoff der Florideen, das Phycoërythrin, unter-

[1] Jahresb. 1864. 280.

[2] Jahresb. 1879. 54 und 1884. 249.

[3] Daher der irländische Name Carrageen oder Carraigeen, wörtlich Felsenmoos. Wegen des Ausdruckes Moos vergl. bei Lichen islandicus.

[4] Melzar, Proceedings of the American Pharm. Association 1860. 165.

scheidet sich durch seine Löslichkeit in Wasser von ähnlichen Farbstoffen, besonders auch vom Chlorophyll der Phanerogamen[1]. Daher erklärt sich, dass das Carrageen bei jener Behandlung bis zu gelblich weiss verblasst; gleichzeitig nimmt es, im Gegensatze zu der schlüpferig weichen Beschaffenheit der lebenden Pflanze, knorpelige Steifheit an. An den genannten Punkten der Cape Cod Bay in Massachusetts wird das Carrageen weniger durch Mollusken verdorben und die dortige günstigere Witterung (oder künstliche Nachhülfe?) ermöglicht ein vollkommeneres Ausbleichen der Ware, welche daher höher geschätzt wird als die irische. In Amerika wird für die Apotheken insbesondere die schönste von Hand gesammelte Sorte genommen[2].

Aussehen. — Der Thallus dieser Florideen erhebt sich meist zu mehreren aus einer kleinen, am Gesteine befestigten Scheibe und ist nach oben wiederholt geteilt, an den Spitzen gestutzt, ausgerandet oder gespalten. Sehr häufig hängen, namentlich am unteren Ende, Polypen (Flustra pilosa) an. Bei Chondrus ist der handgrosse, laubartige Thallus flach oder am Rande wellig kraus, wiederholt gabelig und sehr vielgestaltig in breitere oder schmälere Lappen geteilt. Aus diesen ragen die nicht sehr zahlreichen, halbkugeligen, warzenförmigen Früchte, Cystocarpien, nur sehr wenig hervor; auf der Unterfläche entsprechen ihnen an der trockenen Pflanze kleine Vertiefungen. Die Früchte enthalten zu Kernen gehäufte Sporen, das Produkt geschlechtlicher Vorgänge[3]. Ausserdem liegen im Gewebe zerstreut und kaum daraus hervortretend kleine Gruppen schön roter Brutzellen, welche sich jeweilen zu vieren in einer Mutterzelle bilden. Diese ungeschlechtlich entstandenen Vierlingsfrüchte, Tetrasporen, können sich ohne weiteres zu neuen Pflanzen entwickeln, nachdem sie ausgetreten sind. Bei weitem nicht alle Exemplare des käuflichen Carrageens sind mit Fortpflanzungsorganen versehen.

Gigartina mammillosa ist leicht kenntlich an den allerdings oft auch breit riemenförmigen, doch vorwiegend schmäleren Abschnitten des Thallus, deren Ränder wenigstens an der einen Seite rinnig aufwärts gebogen sind. Aus dem Thallus erheben sich stielförmige oder zitzenförmige Auswüchse, welche in ihrem gedunsenen Ende die Cystocarpien enthalten. Hinsichtlich der Teilung stimmt Gigartina mit Chondrus crispus überein.

Sehr gewöhnlich finden sich dem Carrageen noch andere Florideen in geringer Menge beigemischt, so z. B. das zierliche Ceramium rubrum *Agardh*, Chondrus canaliculatus *Grev.* (Sphaerococcus *Ag.*), Gigartina acicularis *Lamour.* mit cylindrischem, gabelteiligem Thallus, Gigartina pistillata *Lamour.*, ausgezeichnet durch sehr stark hervor-

[1] Vergl. Schütt, Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft VI (1888) 36 und 305.

[2] Bates, American Journ. of Pharm. 1868. 417; Ph. Journ. XI (1869) 298 und VIII (1877) 304.

[3] Vergl. Luerssen, Med.-pharm. Botanik I. 1879. 113, 125, Fig. 33—36.

tretende Fruchtbildung, ferner Laurencia pinnatifida *Lamour*. Aus der Ordnung der Fucaceae ist leicht kenntlich der schwärzliche, fadenförmige, mit büscheliger Verzweigung abschliessende Thallus der Furcellaria fastigiata *Lam.* (Fucus fastigiatus *Hudson*, F. lumbricalis *Huds.*).

In kaltem Wasser quillt das Carrageen zu seinem ursprünglichen Umfange auf und nimmt deutlichen Seegeruch an. Das 20- bis 30fache Gewicht Wasser eine Viertelstunde lange damit gekocht, erstarrt beim Erkalten zu einer fade schmeckenden Gallerte.

Innerer Bau. — Das Gewebe besteht aus dickwandigen Zellen; die äusserste, sehr kleinzellige Schicht bildet eine leicht trennbare Haut, in welcher die Zellhöhlungen bei mässiger Vergrösserung nur als feine Punkte erscheinen. Die wenig regelmässige Höhlung der inneren, grösseren Zellen ist mit körnigem, eingeschrumpftem Plasma und Schleim erfüllt. Nach dem Auskochen dünner Schnitte mit alcoholischer Kalilösung, bietet das Gewebe vielmehr lange, eingeschnürte Zellenzüge als einzelne kugelige Zellen dar. Gigartina weicht in betreff ihres innern Baues nicht wesentlich ab.

Stärkekörner, die in manchen andern Florideen vorkommen[1], fehlen dem Chondrus. Seine inneren Zellen werden durch Jodwasser violett gefärbt; erwärmt man dünne Schnitte im geschlossenen Rohre einen Tag lang mit alcoholischer Kalilösung und legt sie nach dem Abwaschen einige Stunden in Jodlösung (Jod 1, Kaliumjodid 3, Wasser 500), so färbt sich der Inhalt, nicht die Wand der Zellen, stark blau.

Bestandteile. — Kocht man Carrageen mit 50 Teilen Wasser, so geht nicht nur der schleimige Anteil des Zellinhaltes, sondern auch der grösste Teil der Wandungen in Lösung; aus dieser lässt sich der Schleim vermittelst Alcohol in dicken, weissen Fäden niederschlagen, welche zu einer sehr zähen, hornartigen Masse eintrocknen, deren Gewicht mehr als die Hälfte des Carrageens beträgt. Abgesehen von Salzen enthält die Masse noch ungefähr 0·8 pC Stickstoff, während Carrageen selbst nur 1·012 pC Stickstoff liefert, was einem Gehalte von 6·3 pC Proteïnstoffen in der Alge entspricht. Church[2] gibt die letztern zu 9·38 pC an. Eine Reihe der grossen Meerestange aus der Ordnung der Fucoideen, welche Marchand[3] untersuchte, lieferte ebenfalls 1 bis 1·8 pC Stickstoff.

Der in obiger Weise erhaltene Carrageenschleim enthält bis 16 pC anorganischer Bestandteile; um sie zu beseitigen, genügt selbst zwanzigmalige Wiederauflösung und Fällung des Schleimes noch nicht. Von diesen Beimengungen abgesehen, kommt letzterem, wie so vielen andern verwandten Stoffen, die Formel $C^6H^{10}O^5$ zu[4]. Frisch gefällt, vom Wein-

---

[1] van Tieghem, Ann. des Sciences nat. Botanique IV (1865) 315; Pharmacographia 750.
[2] Journal of Botany, London 1876. 71.
[3] Annales de Chimie et de Phys. VIII (1866) 320.
[4] C. Schmidt, Jahresb. 1844. 13.

geist befreit und mit Jod bestreut, nimmt der Schleim eine schwach rötliche Farbe an; er wird weder in feuchtem, noch in getrocknetem Zustande von Kupferoxydammoniak[1] aufgenommen.

Wenn man 10 Teile Carrageen mit 120 Teilen Salpetersäure von 1·15 sp. G. in gelinder Wärme auf 18 Teile eindampft und gleich viel Wasser zusetzt, so scheidet sich in der Kälte nach und nach Schleimsäure $C^4H^4(OH)^4(COOH)^2$ ab[2], welche im 50fachen Gewichte siedenden Wassers gelöst wird und sich beim Erkalten beinahe vollständig als Krystallpulver abscheidet; sie lässt sich weiter reinigen, indem man sie in das neutrale Ammoniumsalz überführt, welches gut krystallisiert. Man erhält über 22 Teile Schleimsäure von 100 Teilen Carrageen, welches sich daher sehr gut zu diesem Zwecke eignet, wenn auch der Milchzucker bei gleicher Behandlung gegen 40 pC der Säure gibt[3]. Mit Salpetersäure von erheblich geringerer oder grösserer Konzentration liefert das Carrageen noch andere Produkte, namentlich Zucker und Oxalsäure.

Die Eigenschaften des Carrageenschleimes entsprechen denjenigen des von Reichardt[4] aus Möhren und Rüben erhaltenen Pararabins.

Zerschnittenes Carrageen löst sich grösstenteils in Schwefelsäure von 1·83 sp. G. auf, welche mit 1/4 ihres Gewichtes Wasser verdünnt ist. Wenn man diese Flüssigkeit weiter mit ihrem 14fachen Gewichte Wasser unter Ersatz des verdampfenden Wassers kocht (oder wohl besser auf 120° erhitzt), dann mit Calciumcarbonat oder Baryumcarbonat sättigt, stark eindampft und den wieder schwach angesäuerten Sirup mit Äther ausschüttelt, so nimmt dieser ausser Ameisensäure auch Laevulinsäure $C^5H^8O^3$ auf, welche in Krystallen anschiesst. Letztere Säure entsteht, wie es scheint, bei gleicher Behandlung aus jedem Kohlenhydrate, z. B. aus Laevulose (Fruchtzucker), Holz, Gummi u. s. w.[5].

Erwärmt man 5 Teile Carrageen mit 1 Teil Schwefelsäure von nur 1·156 sp. G. und 30 Teilen Wasser einen Tag lang im Wasserbade, so erhält man einen dunkelbraunen Brei, den man mit Baryumcarbonat neutralisiert. Die abgepresste Flüssigkeit, zum Sirup eingedampft, wird mit Alcohol verdünnt, um unveränderten Schleim und Salze abzuscheiden und das Filtrat stark konzentriert. Es liefert nach einigen Tagen sechsseitige, mikroskopische Prismen von Galactose $C^6H^{12}O^6$, doch nur im Betrage von wenigen Tausendsteln des Carrageens[6]. Dieser Zucker lässt sich auch

---

[1] Ammoniak von 0·96 sp. G. unter Zusatz einiger Tropfen Salmiaklösung mit Kupferspänen geschüttelt.

[2] Vergl. meinen Aufsatz, Jahresb. 1868. 32, auch Petersen, ebendort 1886. 19.

[3] Tollens und Kent, Annalen 227 (1885) 223; Bauer, Annalen 238 (1887) 307.

[4] Berichte 1875. 809; vergl. auch Giraud, Jahresb. 1875. 300 und Tollens, Kohlehydrate (Note 1, S. 284) 218.

[5] Wehmer und Tollens, Annalen 243 (1888) 322. Vergl. auch Bente, Berichte 1875. 417 und 1876. 1158.

[6] Hädicke, Unters. über die aus Caragheenmoos und Raffinose (Melitose) entstehenden reduzierenden Zuckerarten. Dissertation, Göttingen 1887.

aus Milchzucker und aus dem gewöhnlichen (linksdrehenden, nicht aus rechtsdrehendem) Gummi darstellen[1].

Unterwirft man das Carrageen oder andere Florideen oder Tange der Destillation mit Schwefelsäure und Wasser, so erhält man Fucusol, ein wesentlich aus Furfurol und Methylfurfurol bestehendes Gemenge (s. oben, S. 279).

Die Fähigkeit, sich aus dem Meereswasser verhältnismässig grössere Mengen Jod anzueignen, erstreckt sich nicht eigentlich auf Chondrus; die Asche des Carrageen zeigt vielmehr ansehnlichen Gehalt an Sulfaten und ist niemals zur Gewinnung von Jod als hinlänglich lohnend erachtet worden[2]. Dennoch gelingt es, durch Einäscherung von ungefähr 10 g Carrageen in der oben, S. 279, angegebenen Art das Jod nachzuweisen.

Geschichte. — So gut wie in Japan und China der Schleim verschiedener Florideen, besonders von den unter dem Namen Agar-Agar bekannten Arten Eucheuma spinosum *Ag.* und E. gelatinae *Ag.* sehr viel genossen, auch zu industriellen Zwecken in ungeheuren Mengen verwendet wird[3], so wurde auch Carrageen in Irland vermutlich schon sehr lange sogar als Heilmittel gebraucht. Die grossen Mengen des in Massachusetts geernteten Knorpeltanges dienen vielmehr statt des Gummis in der Zeugdruckerei und der Appretur, sowie bei der Papierfabrikation, bei der Herstellung der Strohhüte und Filzhüte, auch zum Schönen des Bieres. Chondrus crispus ist 1699 von Morison[4] abgebildet worden; 1831 empfahl Todhunter[5] in Dublin ihn zum medizinischen Gebrauche. Bald darauf brachte Gräfe das Carrageen aus England nach Berlin und weiterhin trug Jobst's Empfehlung dazu bei, es in Deutschland einigermassen zu verbreiten[6].

Fungus Laricis. Agaricum. Agaricus albus. — Lärchenschwamm.

Vorkommen. — Polyporus officinalis *Fries* (Boletus Laricis L., B. purgans *Persoon*) ist ein grosser, seitlich an den Stämmen der Lärchtanne anwachsender Hutpilz aus der Abteilung der Hymenomycetes. Er begleitet diesen Baum sowohl an dessen südlicher, oben, S. 77 erwähnten Art, als auch an der im Norden Russlands, z. B. am Weissen Meere auftretenden Larix sibirica *Ledebour* (Larix Ledebourii *Ruprecht*, Pinus

[1] Vergl. Tollens, Handbuch der Kohlenhydrate, 1888. 97.
[2] S. oben, Laminaria. Auch Stanford, Ph. Journ. XIV (1884) 1012.
[3] Vergl. über diese Gallerte z. B. die Jahresb. 1854. 10; 1855. 3; 1858. 7; 1860. 13; auch Holmes, Pharm. Journ. IX (1878) 45. — Der Schleim des Agar-Agar liefert, mit Schwefelsäure behandelt, wie oben, S. 283 angegeben, ebenfalls Galactose neben anderen Zuckerarten; s. ferner Tollens, Kohlehydrate 210.
[4] Plantar. hist. universal. Oxoniae III, tab. 11.
[5] Pereira, Elements of Mat. med. II (1845) Part. I. 9.
[6] Dierbach, Die neuesten Entdeckungen in der Mat. med. I (1837) 59; II. 271.

Ledebourii *Endlicher*). Mit Birke und Föhre bildet diese im südlichen Ural bei 760m die Baumgrenze bezeichnende, im Altai wieder bis gegen 2000m ansteigende Lärche den Hauptbestand der sibirischen Wälder bis Amurland und Kamtschatka und dringt von allen Bäumen am weitesten gegen das Eismeer vor, an der Lena u. s. w. in der Breite von 71° bis 72°, dann allerdings zum Busche verkümmert[1]. Larix sibirica gedeiht noch sehr wohl in Livland, findet aber im mittleren Russland ihre Südgrenze[2] bei 54°.

Von der S. 77 genannten Larix europaea weicht die schlankere nordische Art durch viel dichtere Nadeln von 5 cm Länge ab und ihre bis 4 cm langen Zapfen tragen blassgrüne, mehr gerundete, feinfilzige Schuppen.

Das Mycelium, aus welchem der Pilz hervorgeht, nistet sich im Holze der Lärchenstämme ein und ist zwar nicht näher bekannt, wird aber ohne Zweifel mit dem Grundgewebe anderer Polyporus-Arten[3] übereinstimmen.

Nach den Beobachtungen von Marquis unweit Archangel sind alle Bäume, welche dort diesen Pilz tragen, kernfaul. An der gleichen Stelle, wo im Frühjahr ein Exemplar weggeschnitten wird, entsteht bis zum Herbste schon wieder ein neues. Von der entblössten Stelle lassen sich schwärzliche Kanäle ins Innere des Holzes verfolgen, so dass es scheint, als veranlasse das eingedrungene Pilzmycelium die Erkrankung der Lärchen.

Einsammlung. — Der heute nicht mehr bedeutende und in stetiger Abnahme begriffene Bedarf des Agaricus wird am regelmässigsten gedeckt durch die Wälder des Dorfes Sojena, Kreis Pinega, westlich von Archangel, gelegentlich kommt der Pilz auch aus dem sibirischen Gebiete des Ob und aus Orenburg.

Hamburg ist der Hauptstapelplatz des nordischen Lärchenschwammes.

Was hier und da in der Umgebung von Brieg im Wallis von Larix europaea gesammelt wird, fällt wenig ins Gewicht.

1867 war an der Pariser Ausstellung Lärchenschwamm aus Adalia im südlichen Kleinasien zu sehen und vom Roten Meere und dem Persischen Golfe gelangt er fortwährend in nicht ganz unerheblicher Menge nach Bombay, da er in der Heilkunst der Mohammedaner eine bedeutende Stelle einnimmt[4]. Welcher Baum in Kleinasien, Persien, Nordafrika, den Rocky Mountains, den Pilz trägt, ist nicht bekannt; Larix europaea wächst dort nicht[5].

---

[1] Grisebach, Vegetation der Erde I (1872) 92, 137.

[2] Vergl. auch Saelan, Bot. Jahresb. 1880. II. 36, No. 114.

[3] Vergl. Luerssen, Med.-pharm. Botanik I (1879) 278, 343, 346.

[4] Dymock, Pharm. Journ. VIII (1877) 384; auch Mat. med. of Western India, 1885. 865.

[5] Es kann sich wohl nur um Coniferen handeln: schon früher wurden dergleichen neben Larix genannt, z. B. 1542 von Valerius Cordus Observationum, sylva (s. Anhang) fol. 222b.: Agaricus in Picea sylvestri, Taede, Abiete et Larice: sed omnium optimus est larignus; hic enim solus est in usu medicis.

Aussehen. — Im lebenden Zustande sind namentlich jüngere Exemplare des Agaricus von zarter Konsistenz, rötlich angelaufen, von nicht unangenehmem Geruche. Vollkommen ausgebildet ist der Pilz halbkegelförmig oder hufförmig, häufig durch Verwachsung mehrerer Individuen sehr unregelmässig. Grössere Stücke erreichen leicht 20 cm Höhe und 15 cm Dicke bei einem Trockengewichte von 2 kg; nach Marquis[1] gibt es solche von 7 kg in frischem Zustande. Durch breite, wellenförmige Zonen, welche das allmälige, vermutlich nicht immer gleich rasche Übereinanderwachsen verschiedener Schichten andeuten, ist die Oberfläche uneben, doch immer von voller, schwellender Form. Die dunklere, derbere Rindenschicht wird gegenwärtig von den Sammlern nicht mehr abgeschält.

Der dumpfe Geruch des getrockneten Lärchenschwammes ist sehr schwach pilzartig, sein Geschmack süsslich, dann widerlich bitter. Ein Bohrkäfer, Anobium paniceum L., zerfrisst den Pilz häufig. Das Gewebe des letzteren ist zähe, doch brüchig, obwohl nur schwierig zu pulverisieren.

Innerer Bau. — Die Polyporusarten bestehen im Innern aus verfilzten Fadenzellen, Hyphen[2], welche von einigermassen schichtenweise senkrecht übereinander stehenden Röhren durchzogen werden. Eine besondere Schicht, das Hymenium, kleidet die letztern aus und treibt kurze, sporenabschnürende Zellen, die Basidien, in die Röhren[3]. Im Polyporus officinalis jedoch sind diese Basidien, wenigstens in dem käuflichen Pilze, nicht entwickelt, obwohl die Röhren des Hymeniums auf einem Querschnitte schon für das unbewaffnete Auge als Poren erkennbar sind. An der Oberfläche des Lärchenschwammes drängen sich die Hyphen dichter zusammen, verkürzen sich und bilden eine allerdings nicht scharf abgegrenzte Rinde, welche sich aber durch ihre sehr derbe Beschaffenheit auszeichnet, auch im Gegensatze zu dem weissen oder schwach gelblichen innern Gewebe graue Färbung annimmt. Zwischen den verwitternden Zellen der Rinde finden sich äusserst zahlreiche, ansehnliche Krystalle von Calciumoxalat, entweder wohlausgebildete monokline Hendyoëder oder rosettenförmige Drusen. Dergleichen Krystalle fehlen dem innern Gewebe des Pilzes, welches übrigens nicht selten Rinde, Harz, Sand und andere fremde Körper einschliesst. Reine Stücke aus den inneren Teilen des Pilzes geben jedoch nur 3 Promille Asche.

Bestandteile. — Im Gegensatze zu manchen sehr nahe verwandten Polyporusarten, überhaupt wohl zu der grossen Mehrzahl der Pilze, ist der Lärchenschwamm sehr auffallend durch den hohen Harzgehalt, welcher

---

[1] Jahresb. 1864, 12.

[2] Grundlagen 150, Fig. 82. — Tschirch I. 101. — Das griechische *ὑφάω* zusammenhängend mit dem gotischen weiban, weben.

[3] Abbildungen bei Luerssen, l. c. 290. 346.

durchschnittlich die Hälfte seines Gewichtes beträgt. Harz hat[1] in dieser Hinsicht grosse Schwankungen nachgewiesen; nicht nur sind ältere Pilze überhaupt gehaltreicher, sondern im einzelnen auch die ältern, innern und obern Zonen eines jeden Individuums, welche bis 79 pC Harz geben. Ausserdem bietet das z. B. vermittelst Weingeist ausgezogene Harz in betreff seiner Farbe, Konsistenz und Löslichkeit in Äther erhebliche Unterschiede dar.

Krystallisierte Anteile des sogenannten Harzes abzuscheiden, gelang zuerst Schoonbrodt[2], hierauf besonders auch Fleury[3], Masing[4], Jahns[5]. Der mit starkem, siedendem Weingeiste erhaltene Auszug des Pilzes gibt in der Kälte Agaricinsäure, welche Jahns durch oft wiederholtes Umkrystallisieren aus verdünntem Weingeiste reinigte. Die Säure ist ohne Geruch und Geschmack, der Formel $C^{16}H^{30}O^{5} + OH^{2}$ entsprechend, bei 138° schmelzend, verliert aber schon bei 100° Wasser. Jahns erklärt die Agaricinsäure für zweibasisch und dreiatomig, homolog mit der Äpfelsäure, also wohl: $CH(OH)COOH(CH^{2})^{13}COOH$.

Die eingehendste Untersuchung hat Schmieder[6] dem Agaricus gewidmet. Das feine Pulver des Pilzes, mit Paraffin, welches nur unter 45° siedende Kohlenwasserstoffe enthielt („Petroleumäther"), erschöpft, gab bis 6 pC eines fluorescierenden Öles, worin nach einigen Tagen Krystallnadeln von Agaricol $C^{10}H^{16}O$ erschienen, welche bei 223° schmelzen. Das mit dem gleichen Paraffin verdünnte, flüssig gebliebene Öl, mit alkoholischem Kali verseift, lieferte weder Glycerin, noch riechende Fettsäuren, wohl aber Salze einer mit der Ricinolsäure $C^{18}H^{34}O^{3}$ isomeren oder identischen Säure mit einer zweiten Säure von der Zusammensetzung $C^{14}H^{24}O^{2}$.

Aus der wässerigen Seifenlösung wurde vermittelst Äther Cholesterin (Caulocholesterin von Schulze und Barbieri[7]), Palmitylalcohol $C^{16}H^{33}(OH)$, ferner in noch geringeren Mengen die krystallisierenden Kohlenwasserstoffe $C^{22}H^{46}$ (Schmelzpunkt 45°) und $C^{29}H^{54}$ (bei 126° schmelzend) erhalten. Durch Destillation des mit Äther erschöpften Rückstandes der wässerigen Seifenlösung wurden wenige Tropfen einer angenehm aromatisch riechenden Flüssigkeit $C^{9}H^{18}O$ gewonnen.

Aus dem Gefässe, worin das Pulver der Droge mit „Petroleumäther"

---

[1] Beitrag zur Kenntniss des Polyporus officinalis. Moskau 1868. 40 Seiten und 2 Tafeln.

[2] Jahresb. 1863. 9.

[3] Journ. de Pharm. XI (1870) 202.

[4] Jahresb. 1870. 30; Archiv 206 (1875) 111.

[5] Archiv 221 (1883) 260.

[6] Über Bestandteile des Polyporus off., Inauguraldiss., vorgelegt d. phil. Fakultät d. Universität Erlangen. 1886, 67 Seiten. Der Verf. berichtet auch ausführlich über alle früheren bezüglichen Arbeiten. — Auszug im Archiv 224 (1886) 641 bis 668, auch im Fehling'schen Handwörterbuch der Chemie V (1888) 735.

[7] Jahresb. der Chemie 1882. 1191, aus Journ. für prakt. Chem. 25, S. 159.

behandelt worden war, liess sich ein Lakmus rötendes, bei 75° schmelzendes Harz erhalten und das mit der eben genannten Flüssigkeit erschöpfte Pulver gab an siedendes Wasser Glycose, Phosphorsäure, Äpfelsäure, Gerbsäure ab. Siedender Alcohol nahm hierauf aus dem Pulver 5 verschiedene Harze auf. Den Hauptanteil der letzteren bildet ein roter, bei 88° schmelzender Körper $C^{15}H^{24}O^{4}$, begleitet von einem helleren Harze $C^{17}H^{28}O^{3}$, welches bei 65° schmilzt. Das rote Harz ist der heftig purgierend wirkende Bestandteil der Droge.

Aus dem alcoholischen Auszuge krystallisiert die ungefähr 16 pC vom Gewichte des Pilzes betragende Agaricussäure, welcher Schmieder, mit Jahns übereinstimmend, die Formel $C^{14}H^{27}(OH)<^{COOH}_{COOH}OH^{2}$ gibt.

Bei der Reinigung der Agaricussäure erhält man ferner ein weisses, in schönen Nadeln krystallisierendes, bei 272° schmelzendes Harz (γ-Harz Schmieder's, Harz *A* Jahns) $C^{14}H^{22}O^{3}$, welches in Kohlendioxyd ein Sublimat des Anhydrids $C^{14}H^{20}O^{2}$ liefert. Zuletzt scheidet sich die Harzsäure (δ-Harz, Harz *B* Jahns) $C^{12}H^{22}O^{4}$ aus, welche bei 110° schmilzt, aber nicht krystallisierbar ist.

Trotz der Behandlung mit den bisher angeführten Lösungsmitteln gibt die rückständige Pilzmasse doch noch braune Stoffe an Ätzlauge ab, welche sich durch Essigsäure abscheiden lassen. Da sie sich stickstoffhaltig erwiesen, so ist darin vermutlich Eiweiss vorhanden. Der Stickstoffgehalt des Agaricus wurde zu 0·91 pC bestimmt. Die Asche, 1·548 pC des bei 60° getrockneten Pilzes betragend, ist reich an Phosphaten und Carbonaten, und enthält als Basen vorzüglich Kalium und Magnesium.

Nach völliger Erschöpfung des Gewebes mit Äther, Alcohol, kaltem und heissem Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien bleiben nach Fleury ungefähr 10 pC Cellulose übrig, welche von der Cellulose der Phanerogamen dadurch abweicht, dass sie, mit konzentrierter Phosphorsäure oder Schwefelsäure einen Augenblick getränkt, dann ausgewaschen, durch Jodlösung (s. oben, S. 282) nicht blau gefärbt wird[1]. Doch soll diese Blaufärbung nach Richter[2] bei anderen Polyporus-Arten, auch bei Flechten und bei Secale cornutum gelingen.

Geschichte. — Der Sarmatenstamm des Agaroi am Agarusflusse (unweit des heutigen Berdjansk an der Nordwestküste des Asowschen Meeres, gegen den 47.° N. Br.), welcher seiner medizinischen Geschicklichkeit wegen im Altertum bekannt war[3], mag wohl zuerst den Lärchenpilz als Heilmittel benutzt haben. Möglicherweise erstreckten sich damals

---

[1] Grundlagen 139.

[2] Bot. Jahresb. 1881. I. 405, aus Sitzungsb. der Wiener Akad. 83. I. Teil. 494.

[3] W. Smith, Dictionary of greek and roman geography. I (London 1870) 72. — Die Lage des Flusses Agarus und des Kaps Agarum gibt das Blatt Pontus Euxinus in Menke-Spruner's Atlas antiquus.

Lärchenwälder bis in die pontischen Küstenländer und lieferten den „agarischen“ Pilz, wenn er nicht vielleicht aus den innern oder nördlichen Gegenden Russlands bezogen wurde.

Schon Dioscorides[1] kannte den bitter schmeckenden Pilz Agarikón aus Agaria im Sarmatenlande, aus Galatien und Cilicien in Kleinasien als Arzneimittel. Auch Plinius schilderte Agaricum, welches wie ein Schwamm (Fungus) an Bäumen der Länder am Bosporus wachse, ebenso unverkennbar[2]. Alexander Trallianus verordnete Ἀγαρικόν sehr häufig, Paulus Aegineta[3] bezeichnete es als „radix in arboris trunco prognata corpore fungoso quem ex aërea terrestricisque substantia coaluerit“. Im Arzneischatze der Salernitaner Schule wie des spätern Mittelalters behielt der Lärchenschwamm seine Stelle. Im Dispensatorium verlangte Valerius Cordus bei der Vorschrift zu Theriaca Andromachi ausdrücklich „Agarici albi pontici i. e. in Ponto nati“. Bei der damals weit grössern Verbreitung der Lärchtanne wurde der Pilz auch in Südfrankreich und in Oberitalien[4] häufig gesammelt; Anguillara[5] z. B. sah ihn um 1560 im Friaul, nordöstlich von Venedig, welche Stadt damals der Hauptplatz auch für diese Droge war[6]. Matthiolus[7] bildete sie nach Exemplaren ab, die er bei Trient gesehen und traf den Pilz auch in Mittelitalien bei Anagni und unweit Neapel in der Gegend des Volturno. Tragus[8] kannte Agaricus aus Südrussland, Kleinasien und besonders aus dem Wallis. Auf dem londoner Markte traf man zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts Lärchenschwamm aus Russland, aus der Schweiz, den besten aber aus der Berberei[9]. Ferner wurden im vorigen Jahrhundert noch genannt als Gegenden, welche denselben lieferten, die französischen Alpen in Ober-Dauphiné[10], Aleppo[11], Satalia (Adalia) im Süden Kleinasiens, Salé und Tetuan in Marocco[12], die Veroneser Berge und der Ural[13].

---

[1] III. 1; Sprengel's Ausgabe I. 338.

[2] XVI. 13 und XXV. 57; Littré's Ausgabe I. 573, II. 182.

[3] Ausgabe von Guinterus, Argentorati 1542. 343.

[4] In der von mir im Archiv 225 (1887) 685 besprochenen Schrift „Circa instans“ heisst es bei Agaricus: fungus crescens circa radices abietis et maxime in Lumbardia.

[5] Semplici. Vinegia 1561. 186.

[6] Leonh. Fuchs, De componendor. miscendorumq. medicam. ratione lib. IV. Lugduni 1556. 287: Agaricus ex Sarmatia per Illyriam Venetias affertur et ex Galatia et Cilicia Alexandriam et ab Alexandria Venetias.

[7] Discorsi 1555, fol. 321. Commentarii I (Venetiis 1565) 106; II. 638.

[8] De Stirpium lib. III (1552) 941. Auch David Kyber, Argentinensis, Lexicon Rei herbariae trilinguae, Argentinae 1553. 18, führt Agaricum als jetzt aus den Alpen kommend an.

[9] Berlu, The treasury of drugs unlock'd. London 1724. (Erste Ausgabe 1690.)

[10] Geoffroy, Mat. med. 1741. — Doch bezeichnete schon Villars, Plantes du Dauphiné III (1789) 1041, den Pilz als eine Seltenheit.

[11] Trommsdorff, Pharm. Warenkunde. Erfurt 1799. 98.

[12] Savary, Dictionnaire de commerce 1750, Art. Agaric.

[13] Murray, Apparatus medicaminum V (1790) 574.

Fungus chirurgorum. — Wundschwamm. Feuerschwamm. Zunder.

Abstammung. — Polyporus fomentarius *Fries*, ein ungestielter Hutpilz aus der Ordnung der Hymenomyceten, welcher seitlich an Stämmen des Laubholzes, vorzüglich der Buchen anwächst, findet sich im mittlern und nördlichen Europa bis über den Polarkreis hinaus, fehlt jedoch in manchen Gegenden. Man sammelt den ausgewachsenen Pilz in Ungarn (Temesvar), Siebenbürgen, Galizien, Croatien, Böhmen, im Thüringer Walde, auch wohl in der Umgebung von Archangel, am reichlichsten wohl im Szekler-Lande und im Komitat Haromszék im südöstlichen Siebenbürgen. Häufig verfertigt man daraus Mützen und andere kleine Bekleidungsstücke.

Aussehen. — Anfangs mehr grau nimmt der Zunderschwamm allmählich durch und durch braune Farbe an und wird mit nach unten anschwellenden Zonen[1] bis ungefähr 70 cm hoch und bis über 30 cm breit und tritt an der Grundfläche bis mehr als 50 cm weit vor. Senkrecht durchschnitten zeigt sich der Pilz zum grössten Teile bestehend aus Röhrengewebe, dessen wagerechte Schichtung seinen äussern Zonen oder Stufen entspricht. Dieses faserige Gewebe ist von senkrechten Röhren durchzogen, welche auf dem Querschnitte als ansehnliche Poren erscheinen, wie bei Fungus Laricis.

Über diesem mächtigen Röhrengewebe liegt eine dünne, lockere Schicht unregelmässig in einander gewirrter Hyphen (s. oben, S. 286), in welcher zwei, nicht scharf getrennte Lagen zu unterscheiden sind. Die untere, dunklere und viel zartere Zunderschicht, der allein brauchbare Teil, lässt sich als zusammenhängender Lappen herausschneiden, der bis 110 cm Länge, 50 cm Breite und $1^1/_2$ cm Dicke erreichen kann. Der obere, hellere Teil jener lockern Schicht wird samt der dunkeln, sehr harten Rinde und dem Röhrengewebe weggeschnitten.

Innerer Bau. — Das Gewebe besteht aus viel stärkern Fadenzellen, Hyphen, als z. B. bei Polyporus officinalis; während die Zellen des letztern ihres Harzgehaltes wegen von Wasser nicht durchdrungen werden, saugt sich der gute Wundschwamm sehr rasch voll und hält nach kräftigem Auspressen mit der Hand leicht noch sein doppeltes Gewicht Wasser zurück. Bei Polyporus fomentarius findet man die sporenabschnürenden Basidien in den untersten jüngsten Röhren häufiger entwickelt, als in P. officinalis.

Zubereitung. — Kaum bedarf jene flockige Schicht noch der Nachhilfe, um sofort als bester Wundschwamm oder Blutschwamm oder zu den erwähnten Gegenständen verwendbar zu sein. Handelt es sich um die

[1] Vergl. die Abbildungen in Berg und Schmidt XXXIIa, und Luerssen, Med.-pharm. Botanik I. 344. — Der viel häufigere Polyporus igniarius *Fries* ist viel zu hart, zu rissig, auch meist zu klein, um die Verarbeitung auf Zunder zu lohnen, dagegen soll P. applanatus verwendbar sein.

Herstellung von Zunder, so wird jene Schicht angefeuchtet, auf einem Steine mit hölzernen Hämmern weich geklopft, dünn ausgebreitet, mit Salpeterlösung getränkt und getrocknet. Um der Ware grössere Gleichmässigkeit zu geben und den Überschuss des Salpeters zu beseitigen, wird der Zunder schliesslich gewalzt, nötigenfalls auch noch mit der Hand weich gerieben.

In Deutschland werden jährlich noch einige wenige Hundert kg Zunder in Ulm, auch in Fredeburg in Westfalen, fabriziert.

Zu chirurgischen Zwecken darf nur die unveränderte Zunderschicht genommen werden. Die Prüfung des Wundschwammes hat sich daher besonders seinem wässerigen Auszuge zuzuwenden und die Abwesenheit des Salpeters darin festzustellen.

Bestandteile. — Nicht bekannt. — Die Asche der lufttrockenen Zunderschicht beträgt 1·09 pC.

Geschichte. — Es bleibt sehr fraglich, ob eine Stelle bei Plinius[1] wirklich auf Zunder bezogen werden darf.

Secale cornutum. — Mutterkorn.

Vorkommen. — Der Pilz Claviceps purpurea *Tulasne*, Abteilung der Pyrenomycetes, in der Periode der Entwickelung, welche seinen Ruhezustand darstellt, ist das offizinelle Mutterkorn. Diese Entwickelungsstufe, das Sclerotium[2] der genannten Clavicepsart, findet sich in den Ähren vieler, vielleicht der meisten kultivierten und wildwachsenden Gräser, seltener auch auf Cyperaceen. Mit Bezug auf die Getreidearten ist nicht zu verkennen, dass das Mutterkorn um so reichlicher auftritt, je nachlässiger sie angebaut werden. Von klimatischen Einflüssen ist es offenbar wenig abhängig, indem Mutterkorn in Mitteleuropa, in Südrussland, in Spanien ebensogut gesammelt wird, wie in Nordwestafrika, in Peru, in Indien. Es findet sich in Norwegen bis über den 69. Breitengrad hinaus[3], auch auf den Faröinseln; ich habe es 1400 m über Meer reichlich angetroffen in den magern Roggenähren der Graubündner Thäler Medels und Tavetsch.

Sammlung. — Das Mutterkorn wird kurz vor der Reife des Getreides Stück für Stück aus den Ähren gebrochen. Den grössten Teil der Ware liefert Südrussland; in beträchtlicher Menge kommt es auch aus Vigo in Gallicien (Nordwest-Spanien[4]), Mogador, Tenerife, selbst aus Calcutta. Die in Mitteleuropa gesammelten Mengen scheinen viel weniger ins Gewicht zu fallen. Wie beträchtlich der Verbrauch an Mutterkorn ist,

---

[1] XVI. 77; Littré's Ausgabe I. 600.
[2] σκληρός hart, trocken, spröde.
[3] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens. 1875. 101.
[4] Martindale, Ph. Journ. XIX (1888) 801.

geht z. B. daraus hervor, dass die Jahreseinfuhr der Vereinigten Staaten oft 50 000 kg übersteigt.

Aussehen. — Im Sclerotium-Zustande zeigt das Mutterkorn keinerlei Organe; auch Pilze aus andern Gruppen verweilen in ihrem Entwickelungsgange gleichfalls einige Monate auf einer solchen Stufe der Ruhe.

Die Grösse des Mutterkornes ist nicht unabhängig von derjenigen der Ähren, in denen es entsteht; es wird auf dem Getreide stärker als auf wildwachsenden Gräsern, so dass die letztern thatsächlich nicht in Betracht kommen, sondern nur die Getreidearten. Selbst in diesen sind Hafer und Gerste nahezu ausgeschlossen; es sind in südlichen Ländern Triticum-Arten, in Peru auch wohl Mais[1], in Mitteleuropa vorwiegend der Roggen, Secale cereale L, von dem das Mutterkorn gesammelt wird.

Das Roggen-Mutterkorn entspricht in seiner Form ungefähr einem stumpf dreikantigen Prisma, welches aus abgerundeter Basis unter sanfter Biegung in eine stumpfe Spitze ausläuft und bis 60 mm Länge bei höchstens 6 mm Dicke erreicht. Die Seitenflächen pflegen von einer oft tief eindringenden und querrissigen Längsfurche durchzogen zu sein. Äusserlich ist das Mutterkorn dunkel violett, beinahe schwarz, am Grunde heller und an der Spitze mit einem weisslichen Anhängsel, dem Mützchen (S. 301) versehen, welches leicht abgestossen wird und am käuflichen Mutterkorne fehlt. Nach dem Abstreifen eines feinen matten Reifes erscheint die Oberfläche glänzend. Die dunkle Färbung beschränkt sich aufeine sehr dünne Schicht; das Pulver des Mutterkornes ist grau, sein inneres Gewebe weiss oder blass rötlich, dicht, in frischem Zustande von der Konsistenz der Mandeln, nach dem künstlichen Austrocknen spröde.

Der eigentümliche, unangenehme Geruch tritt erst deutlich hervor, wenn das Mutterkorn in einiger Menge vorliegt oder mit heissem Wasser übergossen wird; sein Geschmack ist fade oder ranzig.

Es wird leicht von Milben und andern Insekten angefressen; in gepulverter Form aufbewahrt, bietet es dem Sauerstoffe der Luft die günstigsten Angriffspunkte, besonders wenn es nicht einmal sorgfältig getrocknet war. Das Öl wird dann ranzig und befördert die Zersetzung auch der übrigen Bestandteile; das Mutterkorn muss daher jedes Jahr frisch gesammelt und trocken aufbewahrt werden, auch ist es unzulässig, es in zerkleinerter Form vorrätig zu halten.

Mikroskopischer Bau. — Auf dem Querschnitte trifft man weite, ziemlich dünnwandige, isodiametrische Zellen ohne Lücken, die allerdings auf dem Längsschnitte etwas gestreckt erscheinen; sie entsprechen aber immerhin mehr dem Begriffe eines Parenchyms als dem eigentümlichen

---

[1] Tschudi, Peru I (1846) 260. — Nach Roulin, Annales des Sciences nat. XIX (1830) 279, Auszug im Archiv 34 (1830) 25, ist dieses Mutterkorn, Maïs peladero in Columbien, nur ungefähr 1 cm lang und flaschenförmig; Tschudi versichert, dass es die nämliche Wirkung habe, wie das Mutterkorn des Roggens, und in den Apotheken von Lima verkauft werde.

Pilzgewebe der Hyphen, aus welchen Pilze und Flechten allgemein gebaut sind (oben, S. 286). Werden jedoch dünne Schnittblättchen des Mutterkornes während einiger Stunden in Chromsäure-Lösung (1 in 100 Wasser) oder in Kupferoxydammoniak (S. 283, Note 1) gelegt, so lassen sich die Zellen mit der Nadel leicht auseinander ziehen, wobei man besonders durch Betrachtung des Längsschnittes die Überzeugung gewinnt, dass auch hier fadenförmig aneinander gereihte Zellen vorliegen. Jedoch sind diese Hyphen des Mutterkornes freilich sehr verkürzt und von verhältnismässig weiter Höhlung. Die äusseren Zellen sind kleiner und bilden eine durch ihre Färbung abweichende Schicht von nur geringer Mächtigkeit, welche an der Oberfläche verwittert, nach innen allmählich in das weitmaschige Gewebe übergeht und daher die bestimmte Unterscheidung einer eigentlichen Rinde oder Oberhaut nicht zulässt.

Das fette Öl des Mutterkornes wird erst sichtbar, wenn man feine Schnitte z. B. mit konzentrierter Schwefelsäure befeuchtet.

Das Gewebe des Mutterkornes, welches mit Lösungsmitteln erschöpft ist, nimmt nach kurzer Berührung mit konzentrierter Phosphorsäure oder Schwefelsäure nicht blaue Farbe an, wenn man es mit Wasser tränkt und Jod darauf streut. Nach Richter (oben, S. 288, Note 2) soll die Färbung eintreten, wenn man das z. B. mit Äther erschöpfte Mutterkorn zuvor noch 2 Wochen in Ätzlauge legt. Aber auch auf diese Art ist es mir nicht gelungen, die Blaufärbung hervorzurufen[1]. Es scheinen demnach doch zwischen der Cellulose der Pilze, die man als Fungin bezeichnet hat, und derjenigen phanerogamischer Pflanzen Unterschiede vorhanden zu sein.

Chemische Bestandteile[2]. — Seit Vauquelin[3] den ersten Versuch einer Analyse des Mutterkornes unternommen, ist daraus, wie folgende Liste zeigt, eine beträchtliche Zahl sehr verschiedenartiger Stoffe abgeschieden worden, welche mit Ausnahme des Öles und der Sclerotinsäure nur in sehr geringer Menge vorhanden sind.

Alkaloïde. — Die Gegenwart flüchtiger, basischer Verbindungen lässt sich erkennen, indem man Mutterkorn mit Kalkmilch oder Ätzlauge stehen lässt. Das sehr bald nach Häringslake riechende Gemenge gibt Dämpfe aus, welche Lakmuspapier stark blau färben, aber weniger auf Phenolphtaleïn reagieren, daher wohl nur zum geringeren Teile aus Ammoniak bestehen. Schon Wenzell[4] hat darin Propylamin nachgewiesen, andere Trimethylamin.

Schüttelt man das fette Öl des Mutterkornes mit angesäuertem Wasser,

[1] Im Wasser aufgeweichtes Pergamentpapier eignet sich ohne weiteres zu dieser Reaktion.

[2] Vergl. auch Fehling's Handwörterbuch der Chemie IV (1886) 539—542, wo mehrere Bestandteile des Mutterkornes ausführlicher behandelt sind.

[3] Journ. de Ph. III (1817) 164.

[4] Jahresb. 1864. 14.

so nimmt dieses Spuren von Alcaloïden[1] auf und ebenso gehen dergleichen in Äther oder Chloroform über, wenn man entfettetes Mutterkornpulver mit diesen Flüssigkeiten unter Mitwirkung von Ammoniak im Extraktionsapparate erschöpft. Im letzteren Falle handelt es sich wohl um Salze von Alcaloïden.

Ameisensäure und Essigsäure, welche Schoonbrodt und andere angaben, sind wohl kaum schon im unveränderten Mutterkorne vorhanden.

Asche; siehe unter Phosphate, S. 297.

Campher. Tanret isolierte[2] eine äusserst geringe Menge einer campherartigen Substanz aus dem Mutterkorne.

Cholesterin, siehe Phytosterin.

Cholin. — Trimethylamin (S. 293) ist wohl mit Brieger[3] als Zersetzungsprodukt des Cholins $CH^2(OH)CH^2N(CH^3)^3OH$ zu betrachten, welches im Mutterkorne vorhanden ist, aber auch sonst im Pflanzenreiche (siehe z. B. Lupulin, Folia Belladonnae, Semen Faenugraeci) häufig vorkommt und zuerst in der Galle gefunden worden ist[4]. Das Cholin ist eine entschiedene Base und besitzt giftige Eigenschaften.

Cornutin, nach Kobert[5] eine sehr giftige, noch nicht in reinem Zustande isolierte (basische?) Substanz, lässt sich dem Mutterkorne mit angesäuertem Wasser entziehen und geht auch in das von ersterem abgepresste Öl über. Das Cornutin wird von Kobert als Ursache des convulsiven Ergotismus erklärt, der so viel Unheil angerichtet hat (s. unten, S. 305).

Ecbolin und Ergotin nannte Wenzell[6] zwei von ihm bemerkte, doch nicht rein dargestellte Alcaloïde; Blumberg[7] hält sie übrigens für nicht von einander verschieden.

Eiweiss. — Bei der Analyse gibt das Mutterkorn ungefähr 3 pC Stickstoff, welche 18 pC Eiweiss entsprechen mögen. Ein mit lauem Wasser bereiteter Auszug des Mutterkornes liefert in der That bei Siedhitze ein Coagulum; doch muss ein allerdings wohl nur unbedeutender Teil des Stickstoffes auf Rechnung der im Mutterkorne vorhandenen Alkaloïde (s. d.) gesetzt werden.

Ergosterin, von Tanret[8] durch Äther aus dem alcoholischen Extracte des Mutterkornes erhaltene Krystallnadeln $C^{26}H^{39}(OH) + OH^2$, welche bei 154° schmelzen, aber schon von 100° an Veränderung erleiden.

Ergotin. — Der Apotheker Bonjean in Chambéry führte 1842 unter

---

[1] Gegenteilige Erfahrung: Denzel, Archiv 222 (1884) 314.
[2] l. c. Note 8.
[3] Berichte 1887, Referate 656.
[4] Darstellung nach Böhm, Archiv 226 (1888) 202.
[5] Toxikologie, Stuttgart 1887, 141.
[6] Jahresb. 1864, 13; 1867, 20; 1869, 27; 1872, 17.
[7] Jahresb. 1878, 51; Jahresb. der Ch. 1878, 915; vergl. auch Denzel, Archiv 222 (1884) 50.
[8] Journ. de Ph. XIX (1889) 225; Comptes rendus 108 (1889) 98.

dem (ungerechtfertigten) Namen Ergotin ein vermittelst Weingeist von Eiweiss und Schleim befreites Extract in den Gebrauch ein[1]. — Ergot, argot, ein etymologisch unerklärtes Wort, bedeutet im französischen Hahnsporn, daher das Mutterkorn in Frankreich und England als Ergot (de seigle) und Ergot (of rye) bezeichnet wird.

Ergotinin. — Tanret[2] hat farbloses Ergotinin $C^{35}H^{40}N^4O^6$ aus dem Mutterkorne bis zum Betrage von ungefähr ½ pro Mille abgeschieden. Er erhielt durch Eindampfen des weingeistigen Auszuges eine wässerige saure Flüssigkeit, welche er mit Äther reinigte, dann alkalisch machte und mit Äther ausschüttelte. Aus letzterem schiesst das weiter durch Umkrystallisieren aus absolutem Alcohol zu reinigende Ergotinin an. Äther, Alcohol, Chloroform geben damit fluorescierende Lösungen, welche sich an der Luft grün und rot färben; in Wasser ist das Ergotinin kaum löslich. Konzentrierte Schwefelsäure färbt es rot, violett und zuletzt blau; es besitzt nicht ausgeprägt alkalische Eigenschaften. — Kobert[3] findet es unwirksam.

Ergotinsäure ist nach Kobert ein stickstoffhaltiges Glycosid, welches den Hauptbestandteil der sogenannten Sclerotinsäure (s. d.) bildet, aber auch nur als amorphe Masse erhalten worden ist.

Fett. — Die Menge des fetten Öles scheint erheblichen Schwankungen zu unterliegen. Mittelst der Presse lassen sich dem gepulverten Mutterkorne bis 13 pC, mittelst Äther ⅓, bisweilen beinahe die Hälfte seines Gewichtes entziehen. Nach Beseitigung des Äthers bleibt dunkelbraunes Öl zurück, welches sich in der Kälte ein wenig verdickt. Nach Herrmann[4] besteht es grösstenteils aus Olein und Palmitin, begleitet von geringen Mengen der entsprechenden Glycerin-Ester der Buttersäure und Essigsäure, auch wohl von Alkaloïden (s. oben, S. 294) und Spuren anderer Stoffe.

Der Fettgehalt der meisten Pilze ist weit geringer[5], bei essbaren Arten ungefähr 5 pC, nur im Hausschwamme, Merulius lacrimans *Fries*, dagegen hat Poleck[6] doch auch 13 pC Fett getroffen.

Fettsäuren werden ohne Zweifel z. B. bei der Aufbewahrung des Mutterkornes aus der Spaltung ihrer Ester hervorgehen. Ausserdem scheint nach Dragendorff[7] ein allerdings nur unbedeutender Anteil der Fett-

---

[1] Jahresb. 1843. 153; Bonjean, Traité de l'Ergot du seigle. Chambéry 1845. Vergl. auch Diehl, Jahresb. 1881. 685.

[2] Jahresb. 1875. 36; 1876, 59; 1877, 43; 1878. 52, auch Jahresb. der Ch. 1878. 914; Annales de Chimie et de Phys. 17 (1880) 493 und Fresenius, Zeitschr. für analyt. Chem. XX (1881) 123. — Andere Darstellungsweise des Ergotinins bei Kobert (l. c. Note 3) 361.

[3] Bestandteile und Wirkungen des Mutterkorns, Archiv für experimentelle Pathol. und Pharmakol. XVIII (1884) 377. — Jahresb. 1884. 46.

[4] Jahresb. 1869. 27.

[5] Lösecke, Archiv 209 (1876) 138; auch Jahresb. 1876. 62.

[6] Göppert, Der Hausschwamm, herausgegeben von Poleck, Breslau 1885. 20.

[7] Jahresb. 1876. 57.

säuren in Form von in Äther und Wasser nicht löslichen Salzen im Mutterkorne vorhanden zu sein.

Fuscosclerotinsäure ist in der weingeistigen Lösung des rohen Sclererythrins enthalten[1]. Fällt man daraus durch Kalkwasser die unlösliche Calciumverbindung des Sclererythrins, so bleibt fuscosclerotinsaures Calcium in Lösung, aus welcher die Säure in Äther oder Petroleum übergeführt wird, wenn man verdünnte Schwefelsäure zusetzt. Die Fuscosclerotinsäure scheint krystallisierbar zu sein.

Gelber Farbstoff. — Wenn man unzerkleinertes Mutterkorn mit angesäuertem Weingeiste auszieht, so erhält man ein fast rein gelbes Filtrat, worin jedoch weingeistiger Bleizucker einen violetten Niederschlag erzeugt. Nimmt man statt des angesäuerten Weingeistes ein Gemisch von 1 Teil Weingeist (0·83 sp. G.) und 2 Teilen Kalkwasser, so gibt das schön rote Filtrat mit Bleizucker einen grauen Niederschlag. Die davon klar abgegossene Flüssigkeit ist nach Beseitigung des Bleies rein gelb; der Farbstoff geht nicht in Äther über.

Harz, welches Ganser[2] dem fetten Öle vermittelst Alcohol entzogen hatte, löst sich leicht in Ätzlauge, erregt Trockenheit im Schlunde und Brechreiz, welche Wirkungen es auch dem Öle (s. Fett, S. 295) mitteilt, das man aus dem Mutterkorne gewinnt.

Leucin, Amidocapronsäure $C^5H^{10}(NH^2)COOH$, bei 170° schmelzende Blättchen, welche im Tierreiche wie in Pflanzen vorkommen, sind nach einer Privatmitteilung von Burgemeister (1871) auch in dem Mutterkorne vorhanden. Um das Leucin abzuscheiden, erwärmte Buchheim[3] wässeriges Mutterkornextract mit Kalkmilch, verdünnte das Filtrat mit Weingeist, verjagte den Alcohol und setzte so lange Bleiessig zu, als noch ein Niederschlag entstand. Nachdem das Blei durch Ammoniumcarbonat aus dem Filtrate entfernt war, wurde dieses zur Syrupskonsistenz gebracht, worauf allmählich Krystallblättchen von Leucin anschossen.

Mangan; s. bei Phosphaten, S. 297.

Mannit, welcher zuerst von Mitscherlich[4] aus Mutterkorn erhalten worden ist, findet sich auch sonst in sehr vielen Pilzen manigfaltigster Art, wie in Phanerogamen.

·Milchsäure. — Schoonbrodt[5] hatte bereits diese Säure angegeben und Buchheim meint[6], die entschieden saure Reaktion der Auszüge des Mutterkornes rühre von Milchsäure und saurem Kaliumphosphat her. Es scheint aber wenig wahrscheinlich, dass erstere schon von vornherein vorhanden sei (S. oben, S. 294 Ameisensäure).

---

[1] Dragendorff, Jahresb. 1877. 40; Jahresb. der Ch. 1877. 944.
[2] Jahresb. 1871. 13.
[3] Archiv 207 (1875) 32.
[4] Jahresb. 1857. 8.
[5] Jahresb. 1869. 16.
[6] Archiv 207 (1875) 32.

Mycose nannte Mitscherlich den von Wiggers[1] aufgefundenen „Mutterkornzucker", welcher aus Wasser leicht in rhombischen Octaëdern $C^{12}H^{22}O^{11} + 2OH^2$ anschiesst und bei 100° zu schmelzen beginnt, doch erst bei 130° das Wasser verliert. Die Mycose wird von Alkalien nicht braun gefärbt, wirkt nicht auf alkalisches Kupfertartrat und scheint erst nach einer Umsetzung der Gärung unterliegen zu können. Verdünnte Schwefelsäure führt einen Teil der Mycose in Traubenzucker über. Das Mutterkorn liefert nicht über 1½ pC Mycose, bisweilen gar keine; manche andere Pilze sind reicher daran. Aus Lactarius piperatus *Fries*, bei 50° getrocknet, erhielt Bourquelot 4·28, aus Boletus rufus *Schäffer* (B. aurantius *Sowerby*, B. versipellis *Fries*) 7·69 pC Trehalose und getrockneter Fliegenschwamm, Agaricus muscarius L, lieferte bis 10 pC derselben[2]. Nach Bourquelot[3] verschwindet die Trehalose (Mycose) in Pilzen, welche man langsam trocknet. — Trehalose ist nach Müntz nichts anderes als Mycose.

Öl; siehe Fett, S. 295.

Phosphate. — Bei der Verbrennung hinterlässt das bei 100° getrocknete Mutterkorn bis 5 pC Asche, worin namentlich Phosphate vorhanden sind[4]; Herrmann (S. 295, Note 4) fand in der Asche 45 pC Phosphorsäure und 30 pC Kali. Die zusammensinternden Phosphate schützen die Kohle vor der Verbrennung, so dass diese nur schwierig vollständig erreicht wird[5]. Die Asche enthält eine höchst geringe Menge Mangan.

In dem alcoholischen Extracte des Mutterkornes schiessen nach kurzer Zeit Krystalle von Alkaliphosphaten an, welche man rein herausspülen kann, wenn man das Extract vorsichtig nach und nach mit Glycerin und starkem Weingeist verdünnt; aus der abgegossenen Flüssigkeit lässt sich noch mehr Kaliumphosphat abscheiden, wenn man sie konzentriert und mit absolutem Alcohol versetzt[6].

Phytosterin. — Schoonbrodt[7] hat schon 1865 Cholesterin im Mutterkorne bemerkt. Ludwig[8] erhielt 0·25 g des ersteren aus 3 kg Mutterkorn, Ganser[9] ungefähr halb so viel. Die beiden letzteren entzogen es dem fetten Öle.

---

[1] In der für jene Zeit vorzüglichen: Inquisitio in Secale cornutum, commentatio praemio regio ornata. Göttingen 1831. 78 Seiten, 4°; Auszug: Annalen I (1832) 129, auch Archiv 164 (1863) 196.

[2] Müntz, Journ. de Ph. 18 (1873) 13; Jahresb. 1873. 18; Jahresb. der Ch. 1876. 868.

[3] Journ. de Ph. XIX (1889) 373.

[4] Vergl. auch Ramdohr, Archiv 141 (1857) 135; Jahresb. 1857. 7.

[5] Am besten in der von mir in den Grundlagen, S. 128, auch in Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1888. 637 angegebenen Art. Ebendort, S. 127, auch Nachweis des Mangans. — Vergl. oben, S. 279.

[6] Flückiger, Schweiz. Wochenschr. für Pharm. 1865. 193.

[7] Jahresb. 1869. 16.

[8] Archiv 127 (1869) 36, auch Jahresb. 1869. 25.

[9] Archiv 194 (1870) 195, auch Jahresb. 1871. 13.

Da sich aus Salkowski's[1] Untersuchungen ergeben hat, dass das im Pflanzenreiche, besonders auch in fettreichen Samen, so häufig angetroffene „Cholesterin“ vermutlich regelmässig das von Hesse[2] entdeckte Phytosterin ist, so wird dieses wohl auch für das Mutterkorn gelten. Beide isomere Verbindungen, $C^{26}H^{43}(OH)$, krystallisieren in Blättern; diejenigen des Phytosterins schmelzen bei 133°, die Krystalle des Cholesterins erst bei 145°. (Vgl. auch bei Agaricus, S. 287, sowie S. 294 Ergosterin.)

Picrosclerotin, ein sehr giftiges, wenig beständiges Alcaloïd ist noch nicht in einer zu genauer Untersuchung ausreichenden Menge erhalten worden[3].

Schleim. — In dem wässerigen, durch Aufkochen von Eiweiss befreiten Auszuge des Mutterkornes wird durch Bleizucker eine sehr reichliche Fällung hervorgerufen; auch Ferrichlorid bewirkt eine Trübung. Beide Reaktionen deuten hauptsächlich auf Schleim. — Siehe auch Scleromucin.

Sclererythrin, den Farbstoff der dünnen äussersten Schicht des Mutterkornes, stellt man dar, indem man das frische Pulver mit Äther erschöpft und hierauf mit Alcohol auszieht[4]. Nach dem Eindampfen im Vacuum wird dem Rückstande das Sclererythrin vermittelst Äther entzogen und aus diesem durch Petroleumäther gefällt. Es bildet ein rotes, unkrystallisierbares Pulver, das nicht in Wasser, wohl aber in absolutem Alcohol, sowie in Eisessig löslich ist. In Ammoniak, Boraxlösung und Ätzlauge geht es ebenfalls, aber unter baldiger Zersetzung mit schön rotvioletter Farbe über und wird durch Baryumhydroxyd und durch Kalkwasser blauviolett gefällt.

Sclerojodin geht nach Dragendorff und Podwissotzky[5] aus dem Sclererythrin hervor und begleitet letzteres in äusserst geringer Menge in der gefärbten Oberfläche des Mutterkornes. Die Benennung soll daran erinnern, dass diese Substanz sich mit schön violetter Farbe in Kalilauge und in Schwefelsäure auflöst.

Sclerokrystallin bleibt in dem Mutterkorne zurück, nachdem es, wie bei Sclererythrin erwähnt, mit Alcohol erschöpft ist[6]. Kocht man das Pulver nunmehr mit Äther aus, so gibt es beim Erkalten haarförmig krystallisierendes Sclerokrystallin $C^7H^7O^3$. (Siehe weiter Scleroxanthin.)

Scleromucin wird nach Dragendorff[7] aus den wässerigen Auszügen des Mutterkornes durch Weingeist gefällt, scheint aber wohl nichts anderes als unreine Sclerotinsäure zu sein.

---

[1] Fresenius, Zeitschr. für analyt. Ch. 1887. 572.
[2] Annalen 192 (1878) 175.
[3] Dragendorff, Jahresb. 1877. 41; Blumberg, Jahresb. 1878. 51.
[4] Dragendorff und Podwissotzky, Archiv für exp. Pathol. und Pharmakologie VI (1876) 163.
[5] Ebendort 170.
[6] Ebendort 174.
[7] Ebendort 188.

Sclerotinsäure wird nach Podwissotzky[1] erhalten, indem man dem mit angesäuertem Wasser hergestellten Decocte des Mutterkornes Bleiacetat zusetzt, so lange noch ein Niederschlag (hauptsächlich Bleiverbindung des Erythrosclerotins und Bleisulfat, sofern man Schwefelsäure genommen hatte) entsteht. Das vom Blei befreite Filtrat wird sehr vorsichtig konzentriert und mit dem zehnfachen Volum absoluten Alcohols gemischt, worauf sich im Laufe eines Tages Sclerotinsäure abscheidet. Sie stellt im besten Falle gummiartige, geschmacklose Massen dar, welche noch nicht frei von Calcium und Kalium erhalten werden konnten. Die Sclerotinsäure soll hauptsächlich die Wirkung des Mutterkornes mit bedingen, dieser aber durch Gegenwart von Alkali beraubt werden.

Die Ausbeute an Sclerotinsäure beträgt ungefähr 3 pC; sie ist aber nach Kobert (siehe bei Ergotinsäure) nicht eine bestimmte Verbindung, sondern ein Gemenge.

Scleroxanthin. — Wendet man statt des bei Sclerokrystallin angegebenen siedenden Äthers kalten Äther an, so treten als Scleroxanthin unterschiedene derbe, gelbe Krystalle $C^7H^7O^3 + OH^2$ auf. Beide eben genannte Verbindungen zeichnen sich durch die violette Farbe aus, welche sich auf Zusatz von Eisenchlorid in ihrer alcoholischen Lösung in der Wärme entwickelt[2].

Sphacelinsäure, welche Kobert[3] als harzartige Masse abgeschieden hat, zeigte die Wirkungen, welche den Ergotismus (s. unten, S. 305) bezeichnen, nämlich Brand, Ergotismus gangraenosus.

Trehalose; siehe Mycose, S. 297.

Vernin, $C^{16}H^{20}N^8O^8$, ein krystallisierbarer, wie es scheint im Pflanzenreiche weit verbreiteter Begleiter des Asparagins, ist auch im Mutterkorne nachgewiesen worden[4].

Zucker (s. auch Mycose). Lässt man das abgekühlte Decoct des Mutterkornes mit alkalischem Kupfertartrat stehen, so scheidet sich bald Kupferoxydul aus. Der reduzierende Zucker ist nach Ganser (S. 297, Note 9) gärungsfähig und krystallisierbar.

Nachweisung des Mutterkornes, z. B. im Getreidemehle. — Man erhält bei einigermassen reichlichen Mengen beigemischten Mutterkornes mit dem oben, S. 298 erwähnten, durch Kalkwasser verdünnten Weingeiste einen roten Auszug, worin auf Zusatz von Alaun ein schön violetter Niederschlag entsteht; das Filtrat bleibt rot, während man (siehe oben, S. 296) ein gelbes Filtrat erhält, wenn man den Auszug mit Bleizucker versetzt hatte. Palm[5] digeriert den Bleiniederschlag mit kalt ge-

[1] l. c. Seite 298, S. 176; Jahresb. 1876. 54; 1877. 39; 1878. 51; 1883. 48.
[2] D. und P., Arch. für exp. Path. und Pharmakol. VI (1876) 172; Jahresb. 1876. 57.
[3] Archiv für exp. Path. und Pharmakol. XVIII (1884) 327, auch dessen Toxikologie, Stuttgart 1887. 92, sowie Jahresb. 1883—1884. 45. — Σφάκελος Brand.
[4] Berichte 1886, Referate 499.
[5] Fresenius, Zeitschr. für analyt. Ch. XXII (1883) 319.

sättigter Boraxlösung; das Filtrat lässt auf Zusatz von Säuren violette Flocken fallen.

Nach Hilger's[1] Vorschlage soll man 10 g des auf Mutterkorn zu prüfenden Mehles mit 20 g Äther und 10 Tropfen verdünnter Schwefelsäure (1·11 sp. G.) schütteln, nach einem halben Tage filtrieren und mit Äther nachwaschen, bis das Filtrat 20 g beträgt. Setzt man diesem 10 Tropfen einer in der Kälte gesättigten Auflösung von CO^3HNa zu, so geht der rot violette Farbstoff beim Schütteln in die wässerige untere Schicht über. Ich finde, dass man nach dieser vortrefflichen Methode eine sehr deutliche Rötung erhält, wenn man 1 g Mehl in Untersuchung nimmt, worin 0·01 g Mutterkorn enthalten ist; die Reaktion tritt rasch ein und hält sich wochenlang.

Wolff[2] sowie Petri[3] benutzen das spectroskopische Verhalten des rohen Mutterkornfarbstoffes zu dessen Erkennung. Den gleichen Weg betritt Tichomirow[4], indem er die rote, oben, S. 299, erwähnte, vom Alaunniederschlage abgegossene Flüssigkeit im Spektroskop untersucht. Bei derartigen Untersuchungen ist es unerlässlich, in möglichst gleicher Art aus Mutterkorn hergestellte Flüssigkeiten zu prüfen.

Ferner stützt man sich auf die für das Mutterkorn bezeichnende grosse Menge des fetten Öles und auf die Entwickelung des Geruches nach Trimethylamin oder verwandten Basen, der sich schon einstellt, wenn gepulvertes Mutterkorn mit Kalkmilch zusammengestellt wird (s. oben, S. 293.) Reines Getreidemehl, in gleicher Weise geprüft, gibt keinen solchen Geruch und keine alcoholisch reagierenden Dämpfe aus, sofern es nicht verdorben ist.

Entstehung des Mutterkornes. — Das erste, leicht in die Augen fallende bezügliche Zeichen besteht in schleimigen Tropfen von süssem Geschmacke und widerlichem Geruche, welche an den im Verblühen begriffenen Roggenähren auftreten. Süsse Ausschwitzungen, wohl meist durch Blattläuse veranlasst, sind den Landwirten als Honigtau bekannt, daher auch in diesem Falle die ähnliche Erscheinung als Roggen-Honigtau[5] bezeichnet wird; sie kommt übrigens auch bei anderen Pilzen vor. Der süsse Schleim, der an Roggenähren austritt, enthält krystallisierbaren Zucker, welcher schon in der Kälte Kupferoxyd reduziert. Die Tropfen sind das Erzeugnis eines auf der ersten Stufe der Entwickelung stehenden Pilzgewebes (Mycelium), welches als faltige Hülle den jungen Fruchtknoten des Roggens überzieht, in jenen auch eindringt und ihn an weiterer Entwickelung in den meisten Fällen hindert. Dieses Mycelium wurde 1826

---

[1] Archiv 223 (1885) 830. — Vergl. auch Schär, Archiv 228 (1890) 257.
[2] Fresenius, Zeitschr. für analyt. Ch. 1879. 119.
[3] Ebenda 211; s. auch Fehling's Handwörterb. der Ch. V. 542.
[4] Bot. Jahresb. 1885. 431, No. 50.
[5] Schon von P. Cotte, Hist. de la Soc. de méd. 1776 (Paris 1779) 345, beschrieben.

von Léveillé als selbstständiger Fadenpilz unter dem Namen Sphacelia segetum beschrieben. Es besteht aus weichen, weissen Hyphen, von denen die an der Oberfläche liegenden zu äusserst radial gerichtet sind (Basidien) und stabförmige Zellchen, die Conidien, von nur etwa 4 Mikromillimeter Länge, in sehr grosser Zahl abschnüren. Auch im Innern der Sphacelia entstehen von Basidien gesäumte Höhlungen, welche Conidien erzeugen. Diese werden von dem gleichzeitig auftretenden Honigtau oder Sporenschleim aufgenommen und lassen sich nach dem Verdünnen mit Wasser darin gut erkennen. Kühn[1] hat diese Conidien entwickelungsfähig gefunden; überträgt man den Sporenschleim auf andere blühende Ähren, so bildet sich darin die „Sphacelia".

Während der Conidienbildung wachsen die inneren Hyphen des Myceliums fort, schwellen an und vereinigen sich allmählich von unten nach oben fortschreitend, zu einem weit derberen Gewebe, welches den verkümmerten Fruchtknoten aus den Spelzen herausschiebt und nun als Mutterkorn zum Vorschein kommt. Die Reste der Sphacelia und des Fruchtknotens krönen zuletzt als sogenanntes Mützchen (oben, S. 292) die Spitze des Mutterkornes. In chemischer Hinsicht fällt an dem letzteren die jetzt eintretende Färbung der Rindenschicht und im Innern die Bildung zahlreicher Öltropfen auf. Das fertige Mutterkorn rechnete Otto von Münchhausen[2] „unter die Geschlechte der Schwämme" und erklärte, „man könnte ihm etwa den Namen beilegen: Clavaria solida oblonga, subulata sulcata". Er beobachtete, dass das Mutterkorn auf anderen Gräsern kleiner zu bleiben pflegt, als in den Roggenähren, dass nasse Witterung seine Entwickelung begünstige, und hob hervor, dass es nicht keime. Als Clavaria Clavus wurde das Mutterkorn auch 1789 durch Franz von Schrank in seiner baierischen Flora unter den Pilzen aufgeführt und ebenso 1816 unter dem Namen Sclerotium Clavus von De Candolle in der Flore française. An Versuchen zur Deutung dieses auffallenden Gebildes fehlte es keineswegs[3].

Das früheste Auftreten des Mutterkornes, das ich beobachtete, fiel auf Mitte Juni, häufiger kommt es erst im Juli zum Vorschein.

---

[1] Mitteilungen aus dem Laboratorium und der Versuchsstation des landwirthschaftlichen Institutes der Universität Halle I (1863) Entstehung etc. des Mutterkornes. 36 S., 1 Tafel. — Kurz erwähnt im Jahresb. 1864. 13.

[2] Der Hausvater I (Hannover 1765) 332.

[3] Unter den bezüglichen, schon damals zahlreichen Darstellungen, mögen genannt werden:

Dierbach, Die neuesten Entdeckungen in der Materia medica I (Heidelberg und Leipzig 1837) 122—151. — Phoebus, Deutschlands kryptogamische Giftgewächse, Berlin 1838. 97—110, mit Abbildungen. — Smith, Observations of the cause of Ergot. Transact. of the Linnean Soc. 1838. 449 und Bauer, On the Ergot of rye. Ebenda, Vol. XVIII (1840) 475 mit einigen guten Abbildungen. — Fée, Mémoire sur l'Ergot du Seigle. Strasbourg 1843, S. 44, 2 pl. 4°. — Eine ganze Reihe älterer Citate in Mérat et De Lens, Dictionnaire universel de Matière médicale III (Paris 1831) 137.

Bei der Reife der Ähren fällt das Mutterkorn ab und verharrt bis zum folgenden Frühjahre in der Unthätigkeit des Sclerotium-Zustandes. Seine Fortentwickelung lässt sich beobachten, wenn man es unter Moos zur Hälfte mit Erde bedeckt angemessen feucht erhält, was eben so gut im freien Lande und ohne alle Pflege, wie im warmen Zimmer oder im Kalthause geschehen kann. Auch macht es keinen Unterschied, ob das Mutterkorn im Spätjahre oder erst im Februar in die Erde gesteckt wird. dagegen scheint es nach Jahresfrist die Entwickelungsfähigkeit zu verlieren, welche sich z. B. bei Peziza sclerotiorum einige Jahre hindurch erhält. Nicht selten wird das Mutterkorn durch Milben, Asseln und Tausendfüsse vernichtet oder durch schmarotzende Pilze, z. B. durch das zierliche weisse Verticillium cylindrosporum *Corda* überwuchert; doch können sich auch zerbrochene Sclerotien noch entwickeln.

Das im Mutterkorne so reichlich (oben. S. 295) abgelagerte Fett muss wohl als hauptsächlich zu seiner Weiterentwickelung bestimmter Stoff betrachtet werden. Die eben genannte Peziza sclerotiorum, welche freilich dem Mutterkorne wenig ähnlich aussieht, enthält kaum 2 pC Fett.

Den Zeitpunkt, in welchem das Sclerotium des Mutterkornes seinen Ruhezustand verlässt, habe ich zwischen Ende März und Mitte Juli schwankend gefunden, ohne dass es möglich war, die in dieser Hinsicht bestimmenden Einflüsse zu erkennen. An der Oberfläche des Mutterkornes tritt alsdann hier und da ein graugelbliches Köpfchen aus kurzen Rissen hervor, nimmt allmählich blass purpurne Färbung an und erhebt sich in 2 bis 3 Wochen auf einem schlanken, 1 mm dicken, violetten, oft gedrehten, oft bandartigen Stielchen bis 40 mm hoch. Ein einziges Sclerotium kann bis über 30 Köpfchen treiben.

Diese kugeligen, im Durchmesser bis 4 mm erreichenden Köpfchen sind überall gleichmässig mit feinen, braunen Warzen besetzt, welche die äusserst feinen Öffnungen flaschenförmiger Behälter, Perithecien[1], bergen, die den Bau und Inhalt darbieten, welche die Abteilung der Kernpilze, Pyrenomycetes, charakterisieren. Jedes Perithecium füllt sich nämlich von seinem Grunde her mit äusserst zahlreichen zarten Schläuchen. Jeder Schlauch, Ascus, schliesst 8 fadenförmige Sporen ein, welche oft schon im Perithecium austreten, gewöhnlicher erst, nachdem die Asci aus dem Perithecium herausgeschoben worden.

Hiermit ist der Entwickelungsgang des Mutterkornpilzes abgeschlossen; die Sporen erzeugen, wie Kühn und vor ihm schon Durieu de Maisonneuve 1847 bis 1849 in Bordeaux durch direkte Aussaat in Getreideähren dargethan hat, die Sphacelia wieder. Dass diese Stufe demnach sowohl aus Conidien, als aus Sporen hervorgehen kann, ist ein auch bei anderen Pilzen zu beobachtender Vorgang.

---

[1] Entstehung: Fisch, Bot. Zeitung 1882. 882 und Bot. Jahresb. 1882. I. 234, No. 258.

Die Fruchtbildung des Mutterkorn-Sclerotiums war den Pilzforschern schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts als Sphaeria, Cordyceps, Cordyliceps, Kentrosporium bekannt, aber erst Tulasne[1] stellte sie als letzte Stufe der Entwickelung des Pilzes hin, den er Claviceps purpurea nennt. Die gegen seine Auffassung laut gewordenen Zweifel haben sich bald als unhaltbar erwiesen. Schon der Umstand, dass man aus dem Mutterkorne immer und immer wieder die gleichen Pilzfrüchte erzieht, spricht dagegen, dass letztere sich ohne inneren Zusammenhang auf diesem Sclerotium einstellen. Sowie die Köpfchen auftreten, beginnt im Mutterkorngewebe eine auffallende Auflockerung, das Öl verliert sich und die Zellen strecken sich, so dass die Stielchen unverkennbar aus dem Sclerotium durch Spitzenwachstum seiner Hyphen hervorgehen, sogar den Farbstoff der Rindenschicht in sich aufnehmen.

Andere Claviceps-Arten. — Wie schon oben angedeutet, ist die Grösse der Nährpflanze nicht ohne Einfluss auf die Grösse des Claviceps-Sclerotiums. Auf Lolium, Arrhenatherum, Avena, Dactylis, Festuca, Calamagrostis und andern wild wachsenden Gräsern Mitteleuropas findet man Mutterkorn, welches beträchtlich kleiner ist als das des Roggens, ohne dass im übrigen Unterschiede ersichtlich wären. Dem letzteren nähert sich sehr das Sclerotium des Weizens, welches meist dicker und beträchtlich kürzer ist als das Roggenmutterkorn, auch nicht die Krümmung des letzteren darbietet. Das Weizenmutterkorn erreicht häufig 7 bis 8 mm Durchmesser bei nur 10 bis 15 mm Länge; es wird in Italien und Frankreich gelegentlich herausgelesen und hat sich ebenso brauchbar erwiesen, wie das vom Roggen gesammelte. Nach Carbonneaux le Perdriel[2] soll das Weizenmutterkorn sogar noch gewisse Vorzüge besitzen. Sehr viel schlanker ist das auf Avena sativa vorkommende Sclerotium und überhaupt weit kleiner das auf Phragmites communis und Molinia coerulea wachsende. Tulasne betrachtete das letztere als besondere Art, Claviceps microcephala und bildete ebenso als Claviceps nigricans das Sclerotium ab, welches die Scirpusarten und Heleocharisarten bewohnt. Aber weit auffallendere Unterschiede zeigen die entsprechenden Gebilde des Reises und besonders der südeuropäisch-nordafrikanischen Arundo Ampelodesma *Cirillo* (Ampelodesmos tenax *Link*). Das Sclerotium des zweitgenannten, Diss der Araber, Disa der Sicilianer, wird 9 cm lang, ist spiralig gekrümmt, an der inneren Seite gefurcht, meist vierseitig und von schwarzbräunlicher Farbe. Nach Lallemant ist dieser, z. B. in Algerien sehr gemeine Pilz angeblich weit wirksamer als das Roggen-Mutterkorn.

---

[1] Mémoire sur l'Ergot des Glumacées. Annales des Sciences naturelles. Botanique XX (1853) 56 Seiten. Die 4 Tafeln, welche diese klassische Arbeit erläutern, finden sich zum Teil wieder in den Bilderwerken von Berg, Luerssen und anderen.

[2] De l'Ergot de Froment, de ses propriétés médicales et de ses avantages sur le seigle ergoté. Thèse, Montpellier 1862. 4°. 99 Pages et 1 planche.

obwohl er von gleicher Zusammensetzung zu sein scheint, z. B. auch 30 pC fettes Öl und 6 pC Phosphate enthält[1]. Auf der Mutterpflanze wird er häufig von Insekten verzehrt.

Es ist immerhin sehr wahrscheinlich, dass alle diese verschiedenartig aussehenden Sclerotiumformen doch nur dem gleichen Pilze, der Claviceps purpurea *Tulasne*, angehören.

In Nordamerika wird seit 1866 zu geburtshülflichen Zwecken Ustilago Maydis *Léveillé*[2] in ähnlicher Weise angewendet wie Secale cornutum, obwohl die chemische Beschaffenheit dieses auch in Europa häufig auftretenden Brandpilzes derjenigen des Mutterkornes keineswegs ähnlich ist; der Maisbrand enthält z. B. nur wenige Procente Fett.

Geschichte[3]. — Wo der Getreidebau mit Sorgfalt betrieben wird, gedeiht das Mutterkorn weniger gut, so dass umgekehrt dessen weit reichlicheres Auftreten in früheren Zeiten begreiflich ist; auf gehörig vorbereitetem, trockenem Grunde scheint der Pilz viel weniger zu gedeihen als auf feuchtem Boden.

Die Schriftsteller des klassischen Altertums gedenken des Mutterkornes nicht, aber Kobert[4] hat es mit guten Gründen wahrscheinlich gemacht, dass die Bekanntschaft mit dem Pilze und seinen Wirkungen so weit zurückgehe.

Im Mittelalter vermied man es auch nicht, das Mutterkorn in das Mehl und das Brot gelangen zu lassen; seine giftigen Eigenschaften vermochten daher ihre Wirkung in voller Ausdehnung zu entfalten und die grossartigsten Verheerungen anzurichten[5]. Diese eigentümliche Mutterkorn-Epidemie, der Ergotismus der heutigen Medizin, wird von den mittelalterlichen Chronisten bis in das XIV. Jahrhundert geschildert als Arsura, Clades (Pest, Unglück) seu Pestis igniaria, Ignis sacer[6], Ignis occultus, Ignis plaga, Ignis Sancti Antonii, Sanct Antonien Brunst, Mal des ardens u. s. w. Dass diese Krankheitserscheinungen auf den Ergotis-

---

[1] Gazette médicale de l'Algérie VIII (1863) 8, 103, 142: Auszug Journ. de Ph. I (1865) 444, auch Jahresb. 1865. 7. — Vergl. ferner Germaix, Etude de l'Ergot du Diss. Paris 1882. — Nach einer Bemerkung von Lallemant, S. 10 seines Aufsatzes (Sonderdruck), ist das Diss-Mutterkorn 1842 in La Calle von Durieu de Maisonneuve entdeckt worden und 1856 hätte dieser Botaniker daraus Claviceps purpurea erzogen.

[2] Vergl. Luerssen, l. c. I. 251. — Jahresb. 1881—1882. 66, sehr kurz. — American Journ. of Ph. 1888. 51.

[3] Neuere Geschichte, seit 1817: Ludwig, Archiv 164 (1863) 194.

[4] Historische Studien I (Halle 1889) 1—47.

[5] Häser, Geschichte der Medicin und der epidem. Krankheiten III (1879) 89 92. — Vergl. auch Kobert's oben, S. 295 genannte Schrift, besonders S. 342 und Lewin's kurze Darstellung: Ergotismus in Real-Encyklopädie der ges. Pharm. IV (1888) 83.

[6] In der römischen Litteratur, z. B. bei Celsus (De re medica V. 4), Scribonius Largus, Columella VII. 5, Plinius (Littré's Ausgabe II. 216) XXVI. 74: „Ignis sacri plura sunt genera“ und bei späteren waren unter Ignis sacer verschiedene Hautkrankheiten verstanden worden. Die Chronisten des X. bis XII. Jahrhunderts nahmen dann diesen Ausdruck neben anderen zur Bezeichnung des Ergotismus wieder auf.

mus zurückgeführt werden müssen, hat zuerst Read[1] gezeigt; seine Schlüsse wurden bestätigt durch K. Sprengel[2] und besonders durch Fuchs[3], Heusinger[4], Marchand[5], Kobert[6]. Die früheste vielleicht hierauf bezügliche Nachricht, aus dem Jahre 590, betrifft Frankreich; ein entsetzliches Wüten der furchtbaren Seuche, welcher Tausende und Tausende erlagen, melden die französischen Chronisten ferner besonders aus den Jahren 922, 994, 1008, 1129, und vielen anderen, welche namentlich Heusinger aufzählt.

Kobert erblickt in den Annales Xantenses (Kloster Xanten am Niederrhein) zum Jahre 857 die erste unzweifelhafte Angabe über Ergotismus.

Reliquien des ägyptischen Einsiedlers St. Antonius, welche nach St. Didier-la-Mothe unweit Arles gelangt waren, veranlassten zu Ende des XI. Jahrhunderts die Heilung eines jungen Edelmannes im Dauphiné von der Seuche, so dass darauf 1089 die Gründung des 1093 durch Papst Urban II. anerkannten St. Antonsordens erfolgte, der unweit St. Marcellin in der so oft vom Ergotismus betroffenen Landschaft Dauphiné (Département de l'Isère) das Hospital, seit 1297 Kloster, St. Antoine errichtete[7]. Von Vienne, seinem Hauptsitze, aus verbreitete sich der Antoniusorden (Antoniter, Töniesherren in der Schweiz[8] und in Deutschland[9]), so dass die Krankheit bald allgemein St. Antonsfeuer genannt wurde[10]. In Deutschland, wo dieselbe hauptsächlich Kriebelkrankheit, Krimpfsucht, ziehende Seuche[11] hiess, trat sie z. B. mit grosser Heftigkeit 1596 in weiter Verbreitung auf, 1649 im Voigtlande, 1736 in Hannover u. s. w. So häufig

---

[1] Traité du seigle ergoté. Strasbourg 1771.

[2] Opuscula academica 1814. 89.

[3] In der unten genannten Abhandlung.

[4] Heusinger, Ch. F., Recherches de Pathologie comparée I (Cassel 1853) 543 à 554; Aufzählung der Ergotismus-Epidemien. — Heusinger, T. O., Studien über den Ergotismus. Marburg 1856. 4°. 76 Seiten. — Auch Hirsch, Historisch-geogr. Pathologie I (Erlangen 1860) 458—463.

[5] Etude hist. et nosologique sur quelques épidémies et endémies du moyen âge. Paris 1873. 25—51.

[6] Historische Studien aus dem pharmakolog. Institute der Universität Dorpat I (1889) 29.

[7] Ausführlich in Mabillon et Ruinart, Ouvrages posthumes III (Paris 1724) 196, ad annum 1095; vergl. auch Ersch und Gruber, Real-Encyklopädie I (4. Abth. 1820) 351.

[8] Hidber, Schweizergeschichte 268, Antoniusspital in Utznach.

[9] Antoniter-Kloster und -Spital in Strassburg 1277—1315, Antoniterhof in Frankfurt 1236: Correspondenzblatt der westdeutschen Zeitschrift für Gesch. und Kunst VII (1888) 15 und VIII (1889) 241.

[10] Fuchs, Das heilige Feuer des Mittelalters, in Hecker's Annalen der gesamten Heilkunde. Berlin 1834, S. 1—81.

[11] Ausführliches Krankheitsbild in dem Gutachten der med. Fakultät zu Marburg in Hessen, 12. August 1595, gedruckt 1597: „Von einer ungewöhnlichen und bis anhero in diesen Landen unbekannten, giftigen, ansteckenden Schwachheit, welche der gemeine Mann dieser Orte in Hessen die Kribelkrankheit nennt." 75 S 4°. — Von Mutterkorn steht nichts in dieser Schrift.

diese fürchterliche Volkskrankheit im Mittelalter und bis zu Ende des XVIII. Jahrhunderts durch die verschiedensten getreidebauenden Länder Europas (Italien ausgenommen) die Runde machte, so selten und beschränkt ist sie in der Gegenwart geworden[1]. Die Erklärung dieses Unterschiedes liegt wohl darin, dass der Getreidebau im Mittelalter weniger sorgfältig betrieben wurde. Ein regnerischer Sommer konnte in ohnehin sehr feuchtem Boden die reichlichste Entwickelung des Mutterkornes und gleichzeitigen Getreidemangel herbeiführen. Wenn in solchen Missjahren die Brotfrucht zu $^1/_4$ bis $^1/_3$ aus Mutterkorn bestand, so mussten beim Genusse der daraus bereiteten Speisen die vollen Giftwirkungen des Mutterkornes zur Geltung gelangen. Solche Verhältnisse kamen z. B. in der Sologne, jener berüchtigten Sumpflandschaft südlich von Orléans, in der That wiederholt vor.

Zu Heilzwecken scheint das Mutterkorn schon in sehr früher Zeit zuerst von den Chinesen in der Geburtshülfe angewendet worden zu sein[2]. Die gleiche Wirkung hob auch Adam Lonicerus[3] hervor, während Thalius[4] in Nordhausen angab, es diene als blutstillendes Mittel; er beschrieb das Mutterkorn („Rockenmutter") ziemlich umständlich. In Caspar Bauhin's Pinax (1623 und 1671) hiess es Secale luxurians, Clavus siliginis, Secalis mater. R. J. Camerarius[5] in Tübingen wendete es zu Ende des XVII. Jahrhunderts in der Geburtshülfe an, wo es seit jener Zeit dauernd seine Stelle einnimmt.

Lichen islandicus. — Isländisches Moos[6].

Vorkommen. — Cetraria islandica *Acharius*, eine durch ganz Europa und die arktischen und antarktischen Länder reichlich verbreitete Flechte, welche in den gemässigten Gegenden der alten Welt und Amerikas auf Gebirgen, namentlich auch in den Alpen, in der kalten Zone, schon

[1] Einen Fall aus Baiern hebt der Jahresb. 1870. 582 hervor und Th. von Heuglin, Reise nach Abessinien etc. Jena 1868. 180, gedenkt des Ergotismus in Abessinien. Kobert, in der oben, S. 295, Note 3 angeführten Abhandlung, nennt ferner Fälle aus dem Krimkriege 1854, sowie 1881 aus Pultawa und bespricht in den „Historischen Studien" (S. 305, Note 6) S. 47 die Erkrankung ganzer Dorfschaften im russischen Gouvernement Woronesch. — Vergl. weiter: Pöhl, Berichte 1883. 1975: Fäulnis des Roggenmehles unter Einwirkung von Mutterkorn, wo von Ergotismus in den Gouvernements Wjätka, Kasan, Kostroma (1832 und 1837) die Rede ist.

[2] Stanislas Julien, Compt. rend. 28 (1849) 165.

[3] Kreuterbuch 1582. 285 (nicht in der Ausgabe von 1560).

[4] Sylva Hercynia, Francofurti, 1588. 47.

[5] De ustilagine frumenti; de clavis secalinis 1709.

[6] Dass Cetraria als Moos bezeichnet wird, findet seine Berechtigung in der nordischen Bedeutung dieses Wortes. Laubartige kleinere Kryptogamen heissen in Island, Dänemark und Skandinavien mit einem gemeinschaftlichen Ausdrucke Mosi, Mossa, Moos, Mus. — Vergl. Jenssen-Tusch, Nordiske Plantenavne. Kopenhagen 1867. 27. So lautet auch Lakmus nach Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens, 1873. 96, altnorwegisch Litmosi, wörtlich Farbemoos.

in Skandinavien, bereits am Meerstrande wächst. Am Watzmann wurde sie noch in der Höhe von 2700 m, am Monte Rosa bei 3260 m getroffen.

Aussehen. — Cetraria gehört zu der Flechtenform, welche man als geschichtet (heteromer) und strauchig bezeichnet. Der handgrosse, knorpelige Thallus nämlich ist vielfach geteilt und steht frei entwickelt aufrecht, nur vermittelst einzelner kurz fadenförmiger Haftorgane, Rhizinen, an der Erde oder anderweitiger Unterlage, wie Moos oder Rinde, befestigt. Die Teilung des nur $^1/_3$ bis $^1/_2$ mm dicken, blattartigen Thallus ist sehr wechselnd, die einzelnen, derb gewimperten Lappen breiter oder schmäler, rinnenförmig oder kraus, wonach die Lichenologen eine Anzahl von Varietäten unterscheiden. Die Oberfläche ist glatt, aber uneben und zeigt auf der einen Seite eine weissliche oder graue Färbung mit zahlreichen eingesenkten weissen Flecken[1]. Die andere Seite, Lichtseite, bietet braune bis grüne, am Grunde stellenweise rote, jedenfalls immer lebhaftere und dunklere Färbung dar. Die Verschiedenheit der beiden Seiten findet sich noch entschiedener ausgeprägt bei andern Flechtengruppen, z. B. bei den Parmeliaceen (Sticta pulmonacea).

Die Früchte, Apothecien, der Cetraria sind flach scheibenförmig, von brauner Farbe[2], im Durchmesser bis 1 cm erreichend, sehr vereinzelt dem Ende der Thallusäste auf der stärker gefärbten Seite aufgesetzt. Die Sporenschläuche, Asci, enthalten je 6 bis 8 einzellige, farblose Sporen. Doch ist wenigstens bei der in den Alpen wachsenden Cetraria die Fruchtbildung eine Seltenheit.

Einsammlung. — Die Flechte wird gesammelt im Harz, im Fichtelgebirge, in reichlicher Menge auch in den Voralpen von Luzern und Bern, auch wohl in Tirol, in Skandinavien, Spanien; aus Island, wo sie allerdings sehr gemein ist, wird die Cetraria wenigstens nicht regelmässig verschifft[3].

Innerer Bau. — Das Gewebe besteht aus Hyphen (S. 286), welche jedoch in der äussersten, aus je 4 Zellenreihen bestehenden Schicht beider Seiten sehr verkürzt und dickwandig, beinahe isodiametrisch, als eigene Rindenschicht auftreten. Durch konzentrierte Mineralsäuren oder durch Kochen mit Wasser lässt sich diese Schicht oder Haut vom übrigen Gewebe trennen; darunter liegen dicht gedrängte, parallel zur Oberfläche verlaufende Hyphen und die Mitte des Thallus zeigt sich aus locker verfilzten, ästigen, dickern Hyphen gebaut, zwischen denen in stärkeren Exemplaren grosse Lücken vorkommen. Der Querschnitt bietet daher 5 verschiedene Schichten dar; in der Mitte nämlich die zuletzt erwähnte sogenannte Markschicht, deren Mächtigkeit ungefähr der Hälfte des ganzen

---

[1] Nach Knop (Chem. Centralbl. 1872. 173) rühren die weissen Stellen von Ablagerungen des Cetrarins her.

[2] Hierauf spielt der Name der Flechte an: Cetra hiess der kleine lederne Schild des römischen Fussvolkes.

[3] Wight, Ph. Journ. XVII (1887) 689.

Querschnittes gleichkommt. Nach jeder Seite hin folgt das dichtere Gewebe der Mittelschicht, bedeckt von dem Hautgewebe. Auf der blasser gefärbten Seite der Oberfläche drängt sich das Markgewebe an einzelnen Punkten durch die Mittelschicht und die Oberhaut und veranlasst die oben schon erwähnten weissen Flecke[1].

An den Grenzen der Markschicht finden sich vereinzelte grüne Körner von ungefähr 10mkm Durchmesser, die Gonidien, deren Farbstoff als Thallochlor bezeichnet wird; das übrige Gewebe ist frei von Chlorophyll. Die Gonidien sind die einzellige Alge Cystococcus humicola *Nägeli*, welche in der für die Flechten eigentümlichen Verbindung mit Pilzgewebe hier nur in jener besondern Region und von den mittleren Hyphen umsponnen, vorkommt[2]. Cetraria islandica ist, entsprechend den übrigen Flechten, ein Pilz, der auf jener Alge schmarotzt und diese überwuchert. Mit andern Pilzen vereinigt sich die gleiche Alge ausserdem zu einer ganzen Reihe besonderer Flechten. Während dieses höchst merkwürdige Zusammenleben von Algen und Pilzen bei einer Abteilung der Flechten sich ganz gleichförmig entwickelt und die ungeschichteten, homöomeren, Flechten darstellt, beschränkt sich in der Abteilung der geschichteten, heteromeren, Flechten, welcher Cetraria angehört, die „Symbiose“ auf die Markschicht.

Die nicht grün gefärbten Zellen, das eigentliche Pilzgewebe, die Rinde ausgenommen, zeigen besonders bei frischen Exemplaren nach Befeuchtung mit Jodwasser rötliche bis bläuliche Farbe. Diese tritt lebhafter ein und erstreckt sich auf die bei lange aufbewahrten Exemplaren nicht mehr empfindliche Markschicht, wenn die Schnitte zuvor mit mässig verdünnter Schwefelsäure (1·2 sp. G.) getränkt werden. Die Haut färbt sich mit Jod immer nur braun. Durch Kochen mit Wasser findet eine Auflösung der Hyphen der Mittelschicht, weniger der Markschicht statt.

Die randständigen Wimpern tragen in ihrem gerundeten Ende eine oder mehrere Höhlungen, die Spermogonien, welche Zellfäden, Sterigmata, enthalten, von denen in grosser Zahl stabförmige bis 6mkm lange Zellen, die Spermatien, abgeschnürt werden[3]. Man kann diese zur Anschauung bringen, wenn man die Spermogonien unter dem Deckglase in Glycerin presst. Die Spermatien werden alsdann in sehr grosser Zahl durch die feine Öffnung des Spermogoniums herausgetrieben. Von den S. 308 erwähnten Gonidien unterscheiden sich diese Spermatien durch ihren Ursprung und durch die Unfähigkeit sich weiter zu entwickeln. Sie sind vielmehr von Stahl 1874 als befruchtende, den Spermatozoiden anderer Kryptogamen entsprechende Organe erkannt worden[4].

Bestandteile. — Der Bitterstoff des isländischen Mooses, das

---

[1] Näheres über diese bei Luerssen, Med.-pharm. Botanik I (1879) 223.
[2] Ebenda, auch 188.
[3] Berg und Schmidt XXXII (1863) Taf. d, Fig. B., C., D.; Luerssen, l. c. 199, 223.
[4] Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Flechten. Leipzig 1877. 45.

Cetrarin, auch Cetrarsäure genannt, wird nebst Lichesterinsäure und Thallochlor durch siedenden Weingeist bei Gegenwart von Kaliumcarbonat ausgezogen. Nach Verdünnung mit Wasser und Salzsäure fällt ein Gemenge von Cetrarin mit Lichesterinsäure und Thallochlor nieder, woraus letzteres durch Äther, die Lichesterinsäure vermittelst Weingeistes von 0·93 sp. G. entfernt wird. Durch Umkrystallisieren aus siedendem, konzentriertem Weingeist gewinnt man nach Knop und Schnedermann krystallinisches, weisses Cetrarin $C^{18}H^{16}O^{8}$, welches mit Alkalien sehr bitter schmeckende, gelbe, in Wasser lösliche Verbindungen liefert, die sich an der Luft und in Lösung leicht zersetzen. Das Cetrarin selbst ist in Wasser beinahe unlöslich; die Flechte enthält davon ungefähr 2 pC. — Hilger und Buchner[1] finden es unmöglich, das Cetrarin krystallisiert zu erhalten; es scheint als zweibasische Säure betrachtet werden zu dürfen.

Die Lichesterinsäure krystallisiert in rhombischen, in Wasser nicht löslichen Tafeln, welche bei 120° schmelzen; ihre Zusammensetzung entspricht nach Knop und Schnedermann der Formel $C^{14}H^{34}O^{3}$. Diese Säure kommt in der Flechte nur zu ungefähr 1 pC vor. — Hilger und Buchner[1], welche die Lichesterinsäure nach einem andern Verfahren darstellten, finden sie zweibasisch, geben ihr die Formel $C^{43}H^{76}O^{13}$ und fanden, dass sie durch Oxydation Caprinsäure und Kohlendioxyd liefert. Das Thallochlor ist wegen seiner Unlöslichkeit in Salzsäure durch Knop und Schnedermann[2] vom Chlorophyll unterschieden worden.

Wird die Flechte von den obigen Stoffen befreit und mit Wasser gekocht, so erhält man bei Anwendung von 20 Teilen Wasser eine nach dem Erkalten ziemlich steife Gallerte. Verdünnt man die Abkochung mit 20 Teilen heissem Wasser, so entsteht auf Zusatz eines gleichen Volums Weingeist ein sehr reichlicher gallertartiger Niederschlag von graulicher Farbe. Man erhält ihn durch öfter wiederholte gleiche Behandlung zuletzt weisslich, doch trocknet er immer zu einer grauen, sehr zähe hornartigen Masse ein, welche bis 70 pC der Flechte betragen kann. So lange sie noch feucht ist, oder auch nach dem Wiederaufweichen mit Wasser, nimmt diese Gallerte ebenso schön blaue Farbe an, wenn Jod darauf gestreut wird, wie das Stärkemehl. Diese Reaktion zwar kannte Berzelius nicht, als er im Jahre 1808 jene Gallerte untersuchte[3] (weil das Jod erst 1812 entdeckt worden ist), aber er fand, dass sie sich sonst gleich verhielt wie Stärkekleister oder Sago-Decoct und nannte die Substanz daher Flechtenstärke (Laf-stärkelse), Moosstärke. Sie besitzt jedoch keineswegs den Bau der Stärkekörner und ist, im Gegensatze zu diesen, reichlich in Kupferoxydammoniak (S. 283) löslich. Es ist daher richtiger, sie als eine lösliche Form der Cellulose zu betrachten[4]. Diese Substanz, auch Li-

---

[1] Berichte 1890. 461.
[2] Annalen 55 (1846) 144; Auszug im Jahresb. 1845. 13 und 1847. 75.
[3] Schweigger's Beiträge zur Ch. und Physik VII (Nürnberg 1813) 342.
[4] Weiter zu vergl. mein bei Stärke, S. 242, Anm. 1, genannter Aufsatz.

chenin genannt, liefert mit Salpetersäure gekocht nicht Schleimsäure und entfernt sich dadurch von den Schleimarten im engeren Sinne. Das Filtrat von dem Licheninniederschlage hinterlässt beim Eindampfen einen unbedeutenden Rückstand, welcher ebensowenig Schleimsäure liefert.

Nach Th. Berg[1] ist das in angedeuteter Weise erhaltene Lichenin von einem isomeren Körper begleitet, welcher sich in folgender Weise trennen lässt. Man kocht die Flechte so lange aus, bis das abfliessende Wasser durch Alcohol nicht mehr getrübt wird, worauf sich nach einem Tage das reine Lichenin absetzt, während die von der Gallerte abgegossene Flüssigkeit Cetrarsäure und den eben erwähnten Begleiter des Lichenins enthält. Letzteres wird mit kaltem Wasser gewaschen, bis das Filtrat nicht mehr bitter schmeckt und aufhört auf Jod zu reagieren. Dem reinen Lichenin nämlich geht die Fähigkeit ab, durch Jod gebläut zu werden. Nach dem Auswaschen löst man das erstere wieder in heissem Wasser, fällt es durch Alcohol nochmals aus, presst es, trocknet es langsam bei 40° und erhält es schliesslich bei 100° völlig entwässert als rein weisse Masse, welche sich selbst nach Befeuchtung mit Schwefelsäure (S. 288 und 293) durch Jod nicht blau färben lässt. Von siedendem Wasser wird dieses Lichenin zu einer optisch unwirksamen Flüssigkeit gelöst, scheidet sich aber in der Kälte wieder aus. Mit Eisessig im geschlossenen Rohre erhitzt, bildet es den nach dem Erkalten gallertartigen Ester $C^6H^7(O \cdot C^2H^3O)^3O^2$.

Den Begleiter des Lichenins erhält man durch Eindampfen der oben genannten von letzterem abgegossenen Flüssigkeit. Nach einiger Konzentration lässt sie noch Lichenin fallen und gibt nach dessen Beseitigung auf Zusatz von Alcohol Flocken des fraglichen zweiten Körpers, welchen man Dextrolichenin nennen mag. Diese müssen mit ammoniakhaltigem Wasser ausgewaschen und ausgeknetet werden, bis die letzten Spuren des bittern Cetrarins beseitigt sind, worauf man das Dextrolichenin nochmals in kaltem Wasser löst und durch Alcohol wieder fällt. Es bildet schliesslich eine zähe, erst bei 120° völlig wasserfreie Masse, welche durch Jod blau gefärbt wird; ihre Lösung dreht die Polarisationsebene nach rechts. Obwohl in kaltem Wasser löslich, lässt sich das Dextrolichenin doch nicht in der Kälte aus der Flechte gewinnen, sondern erst durch wiederholtes Kochen mit Wasser; es ist daher wohl nur als ein Umwandlungsprodukt anzusehen. Th. Berg gibt an, im Durchschnitt 20 pC Lichenin und 11 pC Dextrolichenin erhalten zu haben. Beide entsprechen der Formel $C^6H^{10}O^5$, abgesehen von anorganischen Stoffen, deren völlige Beseitigung erst nach langer Reinigung zu erreichen ist, wie bei den übrigen ähnlichen Schleimstoffen.

Hönig und Schubert[2] nennen den Hauptbestandteil der fraglichen Kohlenhydrate ebenfalls Lichenin; dieses ist in kaltem Wasser wenig lös-

[1] Jahresb. 1873. 19; auch Jahresb. der Ch. 1873. 849.
[2] Berichte 1887, Referate 718.

lich und gibt auch bei Siedehitze eine opalisierende Flüssigkeit, welche optisch unwirksam ist und sich durch verdünnte Säuren in ebenfalls nicht drehende Dextrine und in krystallisierbaren Traubenzucker spalten lässt[1]. Durch Salpetersäure kann aus diesem Anteile des rohen Lichenins Galactose (oben, S. 283) erhalten werden[2].

Die Cellulose des isländischen Mooses mit Inbegriff des Lichenins und Dextrolichenins gibt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure gärungsfähigen Zucker, der sich bis auf 70 pC vom Gewichte der lufttrockenen Flechten belaufen kann. Darauf gründet sich die 1868 und 1870 durch Stenberg[3] und durch Müller angeregte Verwertung skandinavischer Flechten zur Gewinnung von Weingeist. Neben der Cetraria findet hierzu besonders auch die ebenfalls in Masse auftretende Rentierflechte, Cladonia rangiferina *Hoffm.* Verwendung. Der nach Behandlung mit Salzsäure bleibende Rückstand gibt, mit Soda gesättigt, einen Zusatz zu Viehfutter ab[4].

Die anorganischen Bestandteile der Cetraria islandica betragen 1 bis 2 pC. Das angebliche Vorkommen von Fumarsäure, Oxalsäure und Weinsäure bedarf der Bestätigung.

Geschichte. — In den Notizen über seine Reise nach Schwaben und Böhmen (1542), welche Valerius Cordus in der „Sylva“ niederlegte[5], ist genannt: „Muscus quidam, Crispe lactuce similis, minor et per ambitus leniter aculeatus, cespite latiusculo diffusus, nascitur in Taedacea sylva inter Suetachiam et Lauffam.“ Hierin darf wohl mit A. von Krempelhuber[6] die erste auf Cetraria islandica bezügliche Stelle erblickt werden. Ob „Lichen“, welches 1580 in der Pharmacopöe der Stadt Bergamo[7] aufgeführt ist, Cetraria islandica war, mag dahingestellt bleiben.

Ein gutes Bild der letzteren gab Breyne unter dem Namen Muscus Eryngii folio[8]. Im hohen Norden stand die isländische Flechte ohne Zweifel schon seit den ältesten Zeiten als Zusatz zu Nahrungsmitteln in ausgedehntem Gebrauche. So besonders auf Island[9] und in Norwegen[10]. Bartholin zählte sie 1666 unter die Purgantia und beschrieb sie 1671 als Lichen islandicus, indem er angab, sie diene den Isländern im Frühjahr als Purgans, verliere dann diese Wirkung und werde im Sommer

---

[1] Klason, Berichte 1886. 2541. — Bauer, Archiv 224 (1886) 803.
[2] Berichte 1886. Referate 299.
[3] Jahresb. 1868. 31 und 1869. 27. — Jahresb. der Ch. 1870. 1212.
[4] Schübeler, l. c. 96, hält von dieser Industrie nicht viel; nach Archiv 200 (1872) 243 wurden auch in Finland, in Petersburg und Archangel ähnliche Versuche gemacht.
[5] Gesner's Ausgabe (s. Anhang) Argentorati 1561, Fol. 221.
[6] Geschichte und Litteratur der Lichenologie I (1867) 13, 502.
[7] Von mir besprochen Archiv 226 (1888) 1020; S. 136 der Schrift von Corradi.
[8] Miscellanea etc. Nat. Curiosor. III (1672) No. 289.
[9] Murray, Apparatus medicaminum V (1790) 504.
[10] Schübeler, l. c. 93, auch Viridarium norvegicum I (1885) 209.

als Zuspeise benutzt[1]. Olafsen widerlegte[2] die Behauptung, dass die Flechte purgiere. Bartholin gedachte auch, wie schon Cordus, der Spermogonien, insofern er von der Flechte angibt: „costis hinc inde spinosis horridulus". 1672 fand Muscus catharticus islandicus Aufnahme in der Kopenhagener Taxe[3]. Der erste Versuch einer Analyse der Cetraria wurde 1744 von Hjärne gemacht[4].

Rhizoma Filicis. — Farnwurzel.

Abstammung. — Der Wurmfarn, Aspidium filix mas *Swartz* (Polypodium L, Polystichum *Roth*), wächst gesellschaftlich in den meisten Ländern der nördlichen Halbkugel, in Wäldern und Gebüschen der Ebene so gut wie über der Waldgrenze. Er findet sich nicht nur durch ganz Europa und Asien bis Island und Sachalin, sondern auch in Nordamerika, Mexico, in den Gebirgsländern Südamerikas und in der Hochregion Javas.

Die unterirdischen Teile des Wurmfarns bestehen aus einem kurzen, in geringer Tiefe liegenden oder aus dem Grunde hervorragenden Stamme (Rhizom), den sehr zahlreichen, ihn rings umgebenden, verdickten Blattbasen und den ausschliesslich aus letzteren entspringenden Wurzeln. Endlich kommen noch Haarbildungen (Trichome) dazu, nämlich die äusserst zahlreichen braunen Spreublättchen, Paleae, welche die Blattstielbasen bedecken, nicht selten auch Brutknospen[5].

Der Stamm sendet vorn jedes Frühjahr eine Anzahl Blätter aus und trägt dicht über der Erdoberfläche eine aus dem Stammscheitel und den sehr dicht spiralig geordneten Blattanlagen bestehende Endknospe.

Das alljährliche Absterben der Blätter beschränkt sich auf den schlanken, oberen Teil der Blattstiele; ihre verdickte, meist unterirdische Basis folgt noch 2 bis 3 Jahre hindurch, mit festem und flüssigem Inhalte reichlich gefüllt, dem Wachstume des Stammes. Am entgegengesetzten Ende, wo der letztere allmählich abstirbt, teilen auch die Blattbasen sein Schicksal.

Die fleischigen Blattbasen umschliessen in sehr dichter Folge den Stamm vollkommen, wobei die seitlich und nach unten gelegenen Basen sich nach oben umbiegen. Das einschrumpfende hintere Ende des Stammes samt den Blattbasen krümmt sich beim Absterben gleichfalls nach oben.

Der Stamm des Wurmfarn wird bis 30 cm lang und 2 cm dick; durch die Blattbasen aber steigt sein Gesamtdurchmesser auf die dreifache

[1] Ray, Hist. Plantar. I (1686) 114; Haller, Bibl. bot. I (1771) 506.
[2] Bergius, Materia medica II (1778) 856; Murray l. c.
[3] Flückiger, Documente 66. — Ob unter Lichen terrestris cinereus, welchen Mead (Haller, Bibl. bot. II. 62) um das Jahr 1702 gegen Hundswut anwendete, auch Cetraria zu verstehen ist?
[4] Bergius l. c.
[5] Vergl. Luerssen, Med.-pharm. Bot. I (1879) 519, Fig. 124.

Grösse. Die Masse dieses Stammes und der aus ihm hervorgehenden Blattbasen, auch wenn nur der noch lebenstätige, durch grüne Farbe ausgezeichnete Teil berücksichtigt wird, ist weit beträchtlicher als bei irgend einem anderen mitteleuropäischen Farn. Durchschneidet man den frischen ausgewachsenen Stamm der Länge nach, so treten auf beiden Seiten je 10 bis 15 Blattbasen als unmittelbare Auswüchse des Grundgewebes entgegen. Auch die starken Gefässbündel (Fibrovasalstränge), welche die Mittelschicht des Stammes durchziehen, setzen sich in die Blattbasen fort. An ihrem freien Stücke sind diese so stark an den Stamm gepresst, dass sie sein cylindrisches Wachstum beeinträchtigen. Auf dem Querschnitte bietet er deshalb eine unregelmässig 3-lappige bis 5-lappige Form dar, je nach der Zahl der mitgetroffenen Blattbasen. Jede der letzteren zeigt einen Kreis von ungefähr 10 Strängen im äusseren Teile des Grundgewebes, welches von einer dünnen, glänzend schwarzbraunen Epidermis bedeckt ist. Auf dem Querschnitte des Stammes selbst zählt man ebenfalls 10 starke weisse Stränge, ausserhalb ihres Kreises aber noch vereinzelte weit kleinere. Diese Zahl und Anordnung der Stränge (Gefässbündel) ist bezeichnend für Aspidium filia mas[1].

Einsammlung. — Zum pharmaceutischen Gebrauche wird der Stamm nicht nur von allen abgestorbenen Teilen befreit, sondern auch von den Wurzeln, den Spreuschuppen und der Epidermis. Es werden also mit einem Worte nur die grünen Teile in Gebrauch genommen, und zwar hat die Erfahrung den Spätsommer als den Zeitpunkt kennen gelehrt, wo ihnen die höchste Wirksamkeit zukommt. Diese bleibt aber, selbst bei sorgfältigster Aufbewahrung, nicht lange erhalten. Die Farnwurzel soll daher sofort verarbeitet, jedenfalls nicht lange aufbewahrt werden. Will man sie vorrätig halten, so empfiehlt sich dazu weit besser das ungeschälte Rhizom, welches im Innern länger seine grüne Farbe behält, als das Pulver. Immerhin ist es verwerflich, die Ware über ein Jahr alt werden zu lassen.

Mikroskopischer Bau. — Das Grundgewebe besteht aus dünnwandigen grossen, isodiametrischen oder axial verlängerten, polyëdrischen Zellen, zwischen welchen sehr ansehnliche Lücken vorkommen. In diese Hohlräume hinein ragen Drüsen, welche 1863 durch Hermann Schacht[2] aufgefunden worden sind. Einzelne von den Zellen, welche die Lücken begrenzen, stülpen sich nämlich zu einem kurzen Stiele aus, welcher sich verlängert und nach dem Auftreten einer Querwand am Ende zur kugeligen Drüse erweitert[3]. Nach einiger Zeit sondert diese an der Oberfläche eine grüne zähflüssige Masse aus. Bei längerer Aufbewahrung der Schnitte, z. B. in Glycerin, verliert sie ihre Farbe und krystallisiert, so dass nun

---

[1] Vergl. weiter Luerssen 507, auch Grundlagen 187, Fig. 131, 132.

[2] Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik III. 352. — Grundlagen 215, Fig. 162.

[3] Entsprechend dem „Zottenkopf" Hanstein's; Bot. Zeitung 1868. 725.

die Drüse durch lange Nadeln (Filixsäure) stachelig erscheint. Eine Lücke enthält mehrere oder nur eine dieser Drüsen; doch sind sie auf die jüngeren, lebhaft wachsenden Gewebeteile beschränkt. Damit hängt es vermutlich zusammen, dass sich nur diese wirksam erweisen. Die Spreuschuppen sind ebenfalls mit Drüsen versehen, welche aber nach Schacht jene grünliche Masse nicht absondern. Sachs[1] fand sie auch im Blattparenchym und an den Sporangienstielen von Filix mas; sie fehlen, wie es scheint, der Mehrzahl der übrigen Farne, doch kommen im Parenchym des Rhizomes von Aspidium spinulosum *Swartz* dergleichen Drüsen, und zwar grössere als die von Filix mas, ebenfalls vor. Die Parenchymzellen des letzteren enthalten Stärkekörner neben grünlichen oder bräunlichen Klumpen, welche durch Eisenchlorid dunkler grün gefärbt werden, daher als Gerbstoff zu betrachten sind. Dieser ist auch in den Zellwänden selbst vorhanden; wäscht man die mit weingeistigem Eisenchlorid getränkten Schnitte mit Wasser aus, so färben sie sich auf Zusatz von Kalkwasser rot.

Die starken Stränge im Stamme des Wurmfarns durchziehen, wie der Querschnitt lehrt, den äusseren Teil des Grundgewebes. Wenn man dieses mit Messer und Nadel herauskratzt und durch abwechselndes Kochen mit Salzsäure (sp. G. 1·1) und Ätzlauge vollends beseitigt, so bleibt das gesamte Stranggerüst als ein sehr regelmässiges Netzwerk mit rautenförmigen Maschen zurück. Jeder Raute ist eine Blattbase aufgesetzt, indem von hier dünnere Abzweigungen der Stränge in die Blattstiele auslaufen[2].

Die Stränge bestehen aus einem Xylemteile, umlagert von Phloëmschichten, welche von dem Grundgewebe durch eine Reihe enger, sclerotischer Zellen, die Gefässbündelscheide (Endodermis), abgeschlossen sind. Der Xylemteil enthält innen Spiralgefässe, dann gehöft getüpfelte Gefässe, deren Tüpfel entweder quer gedehnte (Treppengefässe), oder netzförmig verbundene Spalten (Netzgefässe) darstellen. Die Gefässzellen des Xylems sind schief abgeschnitten, so dass ihre Enden sehr enge ineinander greifen und dadurch zur Festigkeit der Stränge beitragen. Das Phloëm, ihr Bastteil, besteht aus Fasern, deren Querwände zum Teil siebartig durchbrochen sind (Siebröhren).

Der gesamte Strang entspricht daher, wie überhaupt bei den Gefässkryptogamen, dem Begriffe des geschlossenen, konzentrischen Stranges[3]. In ihrer Gesamtheit bilden die Stränge im vorliegenden Falle ein aus Gitterwerk gebildetes Rohr, dessen Maschen oder Lücken allerdings unverhältnismässig weit sind. Das Rohr umschliesst ein markiges Grundgewebe, welches durch die Maschen in das äussere Gewebe des Stammes, hauptsächlich aber in das der Blattbasen übergeht. Die mächtige Ent-

[1] Lehrbuch der Botanik 1874. 432; vergl. auch de Bary. Anatomie 1877. 230.
[2] Abbildungen: Grundlagen 187; Luerssen, l. c. 507, 499.
[3] De Bary l. c. 356; Grundlagen 188.

wickelung der letzteren entspricht eben der Weite der Maschen des Netzrohres[1].

Bestandteile. — In betreff des Geruches und Geschmackes stimmt Rhizoma Filicis mit den Farnen im allgemeinen überein. Der schwache Geruch verliert sich beim Trocknen; der Geschmack ist süsslich, zusammenziehend, nachträglich kratzend.

Wenn man das Gewebe des Stammes und der Blattbasen auskocht, der abgekühlten Flüssigkeit harzige Stoffe vermittelst Äther entzieht und erstere nach und nach mit Bleizucker oder mit Bleiessig versetzt, so erhält man einen sehr reichlichen Niederschlag. Die zuletzt erhaltenen Anteile dieser Bleiverbindung liefern durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff in grösserer Reinheit die amorphe, sehr hygroscopische Filixgerbsäure, von welcher Bock[2] 10 pC erhielt. Schon beim Auskochen des Rhizoms beginnt die Flüssigkeit sich rötlich zu färben, indem aus der Gerbsäure Filixrot entsteht. Kocht man die Filixgerbsäure selbst mit verdünnter Schwefelsäure, so wird sie nach Malin[3] gespalten in Filixrot und unkrystallisierbaren Zucker; beim Schmelzen mit Kali liefert ersteres Protocatechusäure und Phloroglucin. Die von Luck[4] angegebene Tannaspidsäure war vermutlich Filixrot. Luck zuerst stellte auch 1845 die krystallisierte Filixsäure dar[5], für welche Grabowski[6] die Formel $C^{14}H^{18}O^{5}$ ermittelte. Man erhält diese aus den körnig-krystallinischen Krusten, welche sich bei längerer Aufbewahrung im Ätherextracte des Wurmfarns bilden. Das Extract wird allmählich mit Glycerin angerührt und dieses abgegossen, worauf man die Krusten mit wenig Weingeist, dann mit Ätherweingeist (1 Äther, 3 Weingeist von 0·83 sp. G.) wäscht und schliesslich presst. Der Äther-Alcohol löst hauptsächlich die übrigen Bestandteile des Extractes und lässt den grössten Teil der Filixsäure als gelbliche, krystallinische Masse, welche sich durch wiederholtes Umkrystallisieren aus den Flüssigkeiten reinigen lässt, in welchen sie reichlich löslich ist, z. B. Äther, Amylalcohol, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff. Das Lösungsvermögen dieser Flüssigkeiten beschränkt man angemessen durch Zusatz von Alcohol, welcher sehr wenig Filixsäure aufnimmt, Wasser nimmt selbst im Sieden nichts davon auf; Lakmuspapier, auf welchem ätherische Lösung der Filixsäure verdunstet, wird gerötet. Letztere Lösung wird auf Zusatz von Eisenchlorid dunkelrot.

Daccomo[7] giebt der Säure die Formel $C^{14}H^{16}O^{5}$; sie schmelzt bei 180°, wobei sie, schon von 100° an, vorübergehend goldgelb wird, während

---

[1] De Bary l. c. 295; Grundlagen 187, Fig. 131, 132.
[2] Archiv 115 (1851) 262; auch Jahresb. 1851. 25.
[3] Jahresb. 1867. 26.
[4] Jahresb. 1851. 27.
[5] Annalen 54 (1845) 119; Jahresb. 1845. 18. — Vergl. auch Luck's Berichtigungen in den Berichten 1888. 3365 (Schmelzpunkt 184·5°).
[6] Annalen 142 (1867) 279; Jahresb. 1867. 25.
[7] Berichte 1888. 2962.

sie in der Kälte nur sehr schwach gelblich aussieht. In Schwefelsäure (1·84 sp. G.) löst sich die Säure mit schön gelber Farbe, welche allmählich, besonders in der Wärme, in rot übergeht, wobei der Geruch nach Buttersäure auftritt. Verdünnt man die Flüssigkeit mit Wasser, so scheiden sich rotbraune Flocken aus; erhitzt man die Filixsäure mit Wasser auf 190°, so bildet sich nach Daccomo Isobuttersäure, mit Salpetersäure von 1·40 entsteht Phtalsäure. Hiernach erklärt Daccomo die Filixsäure für Isobuttersäure-Ester des Oxynaphtochinons[1]. Mehrere krystallisierte Derivate der Säure sind von schön roter Farbe. — Durch kurze Einwirkung von schmelzendem Kali auf die Säure erhielt Grabowski Buttersäure und Phloroglucin $C^6H^3(OH)^3$.

Die Filixsäure, welcher die wurmtreibende Wirkung allein zuzukommen scheint, verdient wohl Einführung in den Arzneischatz.

Die von der rohen Filixsäure abgegossenen trüben Flüssigkeiten geben an Äther Fett ab, welches nach Luck bis 6 pC des Rhizoms beträgt und die Glycerinverbindungen einer flüchtigen riechenden (Filosmylsäure) und einer nicht riechenden (Filixolinsäure) Fettsäure enthält. Aus diesen Bestandteilen, Filixsäure und Chlorophyll ist das ätherische Extract gemischt, wovon das frische Material ungefähr 8 pC gibt. Die nach längerer Zeit im Extracte neben den spiessigen Krystallen der Filixsäure anschiessenden Krystalle sind vermutlich Fett und Zucker.

Bock fand 11 pC krystallisierbaren Zuckers, vermutlich Rohrzucker, sowie 0·04 pC ätherisches Öl, dessen Existenz Schoonbrodt[2] bestätigte. Letzterer traf überdies einen amorphen in Äther-Weingeist löslichen Bitterstoff und hob hervor, dass die frische, nicht die getrocknete Wurzel mit Wasser ein saures Destillat liefert. Die Asche der geschälten bei 100° getrockneten Farnwurzel beträgt nach Bock 2, nach Spies[3] 3, nach Kruse[4] bis 2·2 pC.

Verwechselungen des Wurmfarns kommen in Wirklichkeit nicht vor, weil die entsprechenden Teile anderer einheimischer Farne allzu wenig ausgiebig sein würden. Sie sind überdies bei Beachtung der Strukturverhältnisse, namentlich der Zahl und Anordnung der Gefässbündel im Stamme und in den obern Teilen der Blattstiele leicht zu vermeiden. Mit den Blättern des Aspidium filix mas haben diejenigen des A. montanum *Vogler* (A. Oreopteris *Swartz*, Polystichum Oreopteris *Roth*) grosse Ähnlichkeit. Aber diese in den Berggegenden Mitteleuropas nicht seltene Art besitzt ebenfalls einen sehr viel schwächern Stamm als der Wurmfarn und überdies besitzt ihr Blattstiel im Querschnitte nur 2 Gefässbündel.

In den Vereinigten Staaten ist der Wurmfarn häufig durch die nahe

---

[1] Gegen diese Auffassung: Paternò, Berichte 1889. 463, vergl. jedoch Schiff Annalen 253 (1889) 336.

[2] Jahresb. 1869. 21.

[3] Jahresb. 1860. 15.

[4] Jahresb. 1876. 65.

verwandten Arten Aspidium marginale *Swartz* u. A. Goldieanum *Hooker* vertreten. Stamm und Blattbasen des erstern sind nur wenig schwächer als bei A. filix mas und zeigen auf dem Querschnitte 6 bis 8 Gefässbündel. Im Parenchym des A. marginale finden sich ebenfalls jene weiten Lücken mit inneren Drüsenhaaren, daher von dieser Art die gleiche Wirksamkeit zu erwarten ist, wie von A. filix mas[1]. In der That scheint denn auch das Extract des A. marginale in Nordamerika schon gebraucht worden zu sein, bevor es Cressler[2] nachdrücklich empfahl. In Mexico, Californien, Oregon wurde Aspidium rigidum *Swartz* ebenso wirksam befunden[3].

1851 gelangte aus Port Natal und vom Cap unter dem Namen Radix Uncomocomo und Radix Pannae[4] der unserem Rhizoma Filicis maris ähnliche Stamm des südafrikanischen Aspidium athamanticum *Kunze* über Hamburg und London nach Deutschland. Er ist doppelt so stark wie bei Filix mas, weit dichter mit feinen, rotbraunen Spreuschüppchen sammtartig besetzt. Auf dem Querschnitte zeigen sich bis 13, zum Teil sehr starke Gefässbündel und viele schwarze Punkte (Secreträume), welche auch in den Blattblasen reichlich vorhanden sind; auf dem Querschnitte durch den Blattstiel treten 2 starke Gefässbündel neben ungefähr 8 andern sehr hervor. Dieser Farn dient bei den Zulukaffern als Wurmmittel und wird mit gutem Erfolge gelegentlich auch in Europa benutzt.

Geschichte. — Schon Theophrast gedachte der wurmtreibenden Wirkung der Farnwurzel, welche auch Plinius und Dioscorides sehr wohl kannten. Plinius[5] unterschied „männlichen" Farn von einem weiblichen (vermutlich Asplenium filix femina *Bernhardi* oder Pteris aquilina L). Er sowohl als Dioscorides[6] vermissten an dem Farn Blüten und Samen. Scribonius Largus[7] schrieb Filix macedonica gegen Bandwurm vor. Auch Galenus und Aëtius gebrauchten den Wurmfarn, der ohne Zweifel während des Mittelalters beibehalten wurde. Wenigstens sagt Valerius Cordus[8] vom Wurmfarn, den er allerdings mangelhaft abbildete: „Germanice Faren, sive Farenkraut vocatur, propterea quod latos ventris lumbricos expellat, quos Faren[9] Germani nominant." Obwohl nach Tragus[10]

---

[1] Aus A. marginale dargestellte Filixsäure: American Journ. of Ph. 1875. 293 und 1888. 230.

[2] Jahresb. 1878. 55.

[3] Bowman, American Journ. of Ph. 1881. 389. — A. rigidum wächst auch in Europa.

[4] Archiv 138 (1856) 173, Jahresb. 1856. 75.

[5] XXVII. 55; II. 237 der Littré'schen Ausgabe.

[6] IV. 183, Kühn's Ausgabe I. 677.

[7] CXL, Helmreich's Ausg. (s. Anhang) S. 140.

[8] Lib. III, cap. 186 (Histor. plantar.) Fol. 76, auch lib. II, cap. 174, Fol. 169.

[9] Nach Jessen, Naturhistor. Bemerkungen zum Wörterbuch der romanischen Sprachen von Diez, wäre Farn aus Wurm corrumpiert. Es scheint übrigens nicht richtig, dass die Bandwürmer in Deutschland jemals allgemeiner Faren geheissen hätten. Farn ist vielleicht das Sanskritwort Parna, Blatt, besonders ein gefiedertes Blatt.

[10] De stirpium . . . . historia. Argentorati 1542. 547.

der Gebrauch der Farnwurzel als Wurmmittel wenig verbreitet war, geriet es doch nicht in Vergessenheit, wurde z. B. wieder von Winter aus Andernach[1] angeführt und findet sich auch 1580 in der oben S. 311 erwähnten Pharmacopöe der Stadt Bergamo. Doch erwähnt Schröder[2] nicht der wurmtreibenden Wirkung der Radix Filicis und bezeichnet im Gegenteil die unwirksame Filix foemina als besser.

In spätern Zeiten wurden von der Schweiz aus Bandwurmmittel verbreitet, welche neben drastischen Stoffen hauptsächlich das Pulver des Farnrhizoms enthielten. Besonders eines dieser Geheimmittel, von der Witwe des Chirurgen Nuffler oder Nuffer in Murten (Morat) verkauft, gelangte zu sehr hohem Ansehen, so dass es 1775 in Paris amtlich geprüft und empfohlen wurde, nachdem der Eigentümerin das Geheimnis für 18 000 Livres abgekauft worden war[3].

Friedrich der Grosse erwarb in ähnlicher Weise gegen 200 Thaler Rente und den Hofratstitel ein Geheimmittel von Daniel Matthieu, Gründer der „Schweizer-Apotheke" in Berlin. Das Mittel bestand aus Zinn, Filix mas, Wurmsamen, Jalape, Kaliumsulfat und Honig. Matthieu stammte aus Neuchâtel (in dessen Nähe Murten liegt)[4].

Durch den Apotheker J. Peschier in Genf wurde 1825 das jetzt noch offizinelle Äther-Extract eingeführt, um das Volum des Heilmittels zu vermindern. Derselbe überzeugte sich in Gemeinschaft mit seinem Bruder, dem Arzte Ch. Peschier, durch zahlreiche Kuren von der Wirksamkeit seines Präparates[5], in welchem er auch schon den krystallisierten Bestandteil bemerkte, der oben als Filixsäure beschrieben ist[6].

Küchenmeister sowohl als S. Th. Stein (dieser in dem Prachtwerke: Entwickelungsgeschichte und Parasitismus der menschlichen Cestoden, Lahr 1882. 4°. 52 Seiten mit Abbildungen im Text und 14 phototypischen Tafeln) ziehen Extractum Filicis aethereum der Granatrinde (s. diese) vor.

---

[1] Guinterus Andernacensis, De medicina veteri et nova faciunda commentar. secund. Basileae 1571. Fol. 161. — Vergl. auch Flückiger, Documente 26.

[2] Pharmacopoeia medico-chymica IV (Ulm 1649) 70.

[3] Traitement contre le Ténia ou ver solitaire, pratiqué à Morat en Suisse, examiné et approuvé à Paris. Publié par ordre du Roi. Paris 1775. 4°. 30 Pages. 3 Planches. — Diesem am 31. August 1775 von Lassone, Macquer, Gourlez de la Motte, A. L. de Jussieu, Carburi und Cadet unterzeichneten Berichte war schon ein gleich betiteltes Flugblatt vom 15. Juli 1775 vorausgegangen, welches auch in Strassburg gedruckt worden ist. Die Witwe Nuffer verbreitete ihr Mittel weithin durch Reisende. Vergl. darüber Murray, Apparatus medicaminum V (1790) 459; Mérat et de Lens, Dictionn. de mat. méd. V (1833) 439; Archiv 21 (1827) 245.

[4] Cornaz, Les familles médicales de la ville de Neuchâtel 1864. 32 S. 8°; von mir angezeigt in der Schweizerischen Wochenschrift für Pharm. 31 (1865) 226.

[5] Bibliothèque universelle XXX (Genève 1825) 205.

[6] Ibid. XXXI (1826) 326.

Zweiter Kreis: Phanerogamen.

Erste Reihe: Halb oder ganz unterirdische Organe.

I. Rhizome und Wurzeln der Monokotylen.

A. Nicht aromatische.

Radix Sarsaparillae.

Abstammung. — Die Stechwinden, Smilax, klimmen mit ihren armsdicken, knotigen, hin- und hergebogenen Stämmen vermittelst blattwinkelständiger Ranken oft 30 m hoch; die kurzen, starken Stacheln der Stämme und Äste dienen als Schutzmittel[1]. Die derben, netzaderigen, bei den meisten Arten immergrünen Blätter dieser eigenartigen Liliaceen sind oft über 30 cm lang.

Auf dieses Aussehen der Smilaxsträucher bezieht sich der Handelsname der Droge: Zárza heisst spanisch, Salsa portugiesisch, eine stachelige Schlingpflanze, eigentlich der Brombeerstrauch; Párra, Diminutiv Parrilla, portugiesisch Parilha, als Laube gezogener Weinstock. Als Zarzaparrilla bezeichnen die Spanier die einzige in Europa einheimische Smilaxart, nämlich Smilax aspera L., so dass dieser Ausdruck durch Hernandez (siehe Anhang) mit Recht auf die hier in Betracht zu ziehenden amerikanischen Arten übertragen wurde[2]. Das knorrige, derb holzige Rhizom (Wurzelstock) der letzteren ist eine wickelartige Scheinaxe (Sympodium), welche sich allerdings nur wenig streckt und durch Anschwellung der untersten Glieder und Verschiebungen sehr entstellt ist[3]. Die dicht an einander gereihten, knolligen Internodien entsenden nach oben die zahlreichen, walzenförmigen oder kantigen Stämme, während von den Seiten und besonders von unten noch zahlreichere, fleischige, häufig gegen 2 m lange Wurzeln abgehen. Diese letzteren sind die officinelle Sarsaparillwurzel.

Die betreffenden Smilax-Arten sind durch etwa 30 Breitengrade über das ausgedehnte Gebiet der nördlichen Hälfte Südamerikas, durch Centralamerika bis in die südlicheren Küstenländer Mexikos an beiden Oceanen einheimisch. Ihr Standort im dichtesten Gestrüppe (matorrál der Spanier)

---

[1] Vergl. Delpino, Jahresb. der Bot. 1879. I. 149, No. 105.

[2] Monardes, Historia med. (s. Anhang) S. 18b und 88, oder Ausgabe von Clusius, Antverpiae 1593. 348. — Hernandez, Thesaurus, Romae 1651. 288 (Madrider Ausg. II. 38—45, ohne Abbildung) bildet eine mexicanische Smilax ab und bemerkt, dass sie von den Kundigen mit der bei Sevilla wachsenden Smilax aspera zusammengestellt werde. Dass diese schon von Dioscorides als giftwidrig betrachtet worden war, erhöhte natürlich den Wert des amerikanischen Fundes.

[3] Ausführlich nachgewiesen von Arthur Meyer, Archiv 218 (1881) 272 bis 290.

tropischer Flussufer und Sümpfe, im „Wasserwalde“[1], wo sie nur bei günstigem Wasserstande aufgesucht werden können, ihre holzigen, stacheligen, verworrenen Stämme und das ausserordentlich starke Wurzelsystem erschweren das Sammeln und Trocknen der Droge so sehr, dass ihr hoher Preis begreiflich ist.

A. und C. de Candolle[2] führen zwar 197 Arten Smilax auf, wovon 105 Amerika angehören; wenn man aber bedenkt, wie sehr das Aussehen z. B. der Smilax aspera wechselt[3], so ist es begreiflich, dass die Kenntnis dieser Pflanzen, besonders auch derjenigen, welche die Sarsaparillwurzel liefern, noch recht unbefriedigend geblieben ist; in der Zweihäusigkeit der unscheinbaren Blüten der Smilax liegt eine Schwierigkeit mehr. Ein wenig besser unterrichtet sind wir höchstens über die folgenden Arten:

1. Smilax officinalis *Humboldt, Bonpland et Kunth* wurde 1805 von Humboldt am Magdalenenstrom in Columbia, ungefähr 7° N. Br. getroffen und 1822 von Kunth beschrieben. Der vierkantige Stengel klimmt 15 m hoch, die lederigen Blätter sind herzförmig bis oval oder fast dreieckig, fünfnervig[4]. Aus der gleichen Gegend, aus dem Gebiete des Patia-Flusses im Südwesten Neu-Granadas und aus Costa Rica hatte Hanbury[5] die gleiche Pflanze erhalten und ferner wird Sm. officinalis auf Jamaica kultiviert.

2. Smilax medica *Schlechtendal et Chamisso* entdeckte Schiede 1829 bei Tuxpan, Mizantla, Papantla, Nautla, am Ostabhange der mexikanischen Cordilleren über Vera-Cruz. Der Stamm ist stark hin- und hergebogen, nicht entschieden kantig, nur an den Austrittsstellen der Blätter mit rückwärts gebogenen Stacheln versehen, die Blätter aus breit herzförmigem Grunde kurz bespitzt, übrigens in ihren Umrissen sehr wechselnd[6], kleiner als bei Sm. officinalis.

Eine zweite ostmexikanische Smilaxart, welche von einem französischen Militärapotheker[7] bei Orizaba getroffen wurde, soll sich durch herzförmige Blätter und den kantigen Stamm unterscheiden, dessen Stacheln nur ausnahmsweise zurückgekrümmt sind.

---

[1] C. Ph. von Martius, Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Amerikas, zumal Brasiliens I (1867) 725.

[2] Monographiae Phanerogamarum I (1878) 6.

[3] Flückiger, in Buchner's Repertorium für Pharmac. XXV (1876) 456.

[4] In einem der Warmhäuser des Gartens von Kew gedeiht eine mächtige Smilax höchst üppig und gibt einen sehr guten Begriff dieser tropischen Stechwinden. Ich habe sie schon 1867 bewundert und mit Hanbury für Smilax officinalis gehalten (als solche auch bei Bentley and Trimen 289 abgebildet). Nachdem nun endlich die Pflanze im Juni 1888 in Kew männliche Blüten getrieben hat, wurde sie im Botanical Magazine No. 533 (1889) tab. 7054 als eine neue Art, Smilax ornata *Hooker fil.*, abgebildet.

[5] Pharmacographia 704.

[6] Abbildungen: Nees, Suppl. (1833) Tab. 7; Bentley and Trimen 290. Smilax medica wurde 1850 im Heidelberger Garten gezogen.

[7] Thomas, Journ. de Ph. V (1867) 259. Thomas erklärt diese Art für Smilax Sarsaparilla L, gewiss mit Unrecht.

Smilax syphilitica *H. B. et K.* am Cassiquiare und Rio negro soll nach Pöppig[1] unweit Ega am oberen Amazonas (Solimoes), in ungefähr 3° S. Br. und 66° W. von Greenwich, Sarsaparilla liefern. Aber der vortrefflich unterrichtete Botaniker Spruce fand, wie er Hanbury und mir 1867 erzählte, während seiner Fahrt auf dem Rio negro in den Amazonas (1854), dass diese Art dort bestimmt als werthlos erklärt wird. Von de Candolle wird Sm. syphilitica übrigens als eine der am mangelhaftesten bekannten Arten genannt.

Von Smilax papyracea *Duhamel (Poiret)*, welche in den gleichen Gegenden wie Sm. syphilitica, aber auch am Rio negro und in Guiana wächst und einen fünfkantigen oder sechskantigen Stamm besitzt, soll die sogenannte Pará Sarsaparilla gesammelt werden.

Dass Smilax cordato-ovata *Richard* und Sm. pseudo-syphilitica *Kunth*, zwei sehr zweifelhafte Arten, Sarsaparillwurzeln liefern, wie bisweilen angegeben wird, ist nicht erwiesen.

Einsammlung der Wurzel. Zu Humboldt's Zeit, um 1800, galt die „Zarza del Rio negro" für die beste; sie wurde in ungefähr 2° bis 3° N. Br. zwischen dem Cassiquiare und dem obersten Quellgebiete des Orinoco gegraben und dem Rauche ausgesetzt[2].

Pöppig fand, dass die Sarsaparilla am Solimoes schon selten geworden sei, was sich doch wohl nur auf das beschwerliche Sammeln der Wurzeln beziehen konnte. In den ostperuanischen Niederungen von Maynas, östlich von Moyobamba, im mittleren Flussgebiete des Huallaga und Ucayale, traf er Sarsaparilla fina und Sarsaparilla gruesa (dicke), welche gemischt in den Handel gebracht wurden. Erstere leitet Pöppig von Smilax syphilitica, die zweite von Sm. cordato-ovata ab. Auch in Maynas liessen sich die Eingeborenen nur widerwillig zum Sammeln der Sarsaparilla gebrauchen.

Spruce fand 1849 und 1850, dass beträchtliche Mengen Sarsaparilla vom obern Tapajóz nordwärts nach Santarem am Amazonas gebracht werden. 1851 bis 1853 hatte er auch Gelegenheit in den aequatorialen Ländern am oberen Rio Negro und seinem Zuflusse Uaupés (oder Ucayari) zu erfahren, dass die Sammler hauptsächlich auf vielstämmige, stachelige und dünnblätterige Pflanzen ausgehen und dass die stärksten Wurzeln am besten bezahlt werden. In St. Gabriel an den Fällen des Rio Negro, unter dem Äquator, traf Spruce einen Indianer, welcher Wurzelstöcke der „Salsa" vom Canaburis, einem linksseitigen Zuflusse des Rio Negro, in die Nähe seines Dorfes verpflanzt hatte; er grub in Spruce's Gegenwart die Wurzeln aus, indem er einige wenige übrig liess, um die Weiterentwicklung des Wurzelstockes zu befördern; auch wenn die Wurzeln ganz beseitigt sind, bleibt das Rhizom immer noch lebensfähig.

[1] Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrome während der Jahre 1827 bis 1832. II (1836) 459.

[2] Humboldt, Reise in die Äquinoctial-Gegenden III (1860) 390.

Spruce überzeugte sich, wie schwierig es ist, im Dickicht den stacheligen „Stechwinden" beizukommen und die bis 3 m langen Wurzeln aus dem Gewirre anderer Wurzeln herauszulösen. Eine der nur vierjährigen Pflanzen jenes Indianers gab eine halbe Arroba (eine Arroba = 14·68 kg) Sarsaparilla; von älteren ist viermal so viel zu erwarten.

Verpackung. — Der Handel liefert entweder das ganze Wurzelsystem mit den stacheligen Stengelstumpfen oder die eigentlichen Wurzeln allein. Diese sind einfach, nur äusserst selten gabelästig, in der Mitte bis 7, selten 9 mm dick, am Ursprunge und Ende dünner, doch niemals bis zur unversehrten Spitze erhalten. Seitliche Verzweigungen fehlen in der Sarsaparilla von Caracas, Vera-Cruz und anderen Sorten ganz oder finden sich doch nur sehr spärlich. Die Wurzeln der Jamaica-Sorte hingegen sind sehr reichlich verzweigt (bezasert).

Anhaltspunkte zur Unterscheidung der Handelssorten der Sarsaparillwurzel liegen zunächst in ihrer äusseren Erscheinung. Ihre gelbliche, oft mehr grauliche oder rötliche Farbe kann durch anhängende Erde verdeckt, besonders aber auch durch das Räuchern verändert sein, welches bei mehreren Sorten vorgenommen wird, teils um eine beliebte dunklere Färbung zu erzielen, teils um die Wurzel vor Insekten und Pilzen zu schützen.

Vollsaftige, besonders die stärkearmen Wurzeln erhalten durch Einschrumpfen beim Trocknen Längsfurchen. An vielen Stellen solcher „magerer" strohiger Wurzeln lösen sich ganze Streifen der Rinde ab und entblössen den Gefässcylinder.

Auch die Art der Zurüstung ist bei verschiedenen Sorten abweichend; geht der Wurzelstock mit, so können

A. die Wurzeln entweder in ihrer natürlichen Lage belassen, höchstens zu wenigen zusammengelegt und, besonders oben, mit stärkeren Wurzeln leicht umwickelt sein; oder sie werden

B. nach zwei Seiten horizontal aufgebogen und zurückgeschlagen, so dass sie den Wurzelstock frei in der Mitte tragen; oder endlich

C. die Wurzeln werden ganz nach oben umgeschlagen und kommen so zur Seite und in die Richtung der Stengelstumpfe zu liegen, indem sie den Wurzelstock samt den wertlosen Stengeln umhüllen.

Wird aber jener abgeschnitten, so finden sich die Wurzeln

D. dergestalt umgebogen, in Bündel zusammengelegt und in der Mitte mit besonders starken, vollen Wurzeln mehr oder weniger fest umschnürt, dass an beiden Seiten nicht die dünnen Enden der Wurzeln hervorragen, sondern die Biegungen.

E. Oder man legt die einzelnen Wurzeln ungebogen in sehr grosse (bis 10 kg schwere) etwa 1 m lange, bis 0·30 m dicke Garben zusammen, umwickelt sie kunstvoll ganz fest mit Lianen und schneidet sie oben und unten gerade ab. Diese Form ist im Grosshandel als „Puppe" bekannt; noch mehr als bei der vorigen Packung ist hier Spielraum

für Betrug gegeben, indem sich in die Mitte schlechte Ware unterbringen lässt.

Die Bündel werden endlich, wie dies bei andern Drogen mehr der Fall ist, zu grösseren Ballen in Häute eingenäht. Aus Häuten, besonders Ochsenhäuten gefertigte Taschen, heissen spanisch Zurrón, daher die Sarsaparill-Ballen in Europa (wie die Ballen der Chinarinde) als Suronen, Seronen bezeichnet werden[1].

Aussehen, innerer Bau. — Der Querschnitt einer Sarsaparillwurzel bietet einen äusseren, oberflächlichen, und einen inneren Kreis dar, beide von gelblicher oder rötlich brauner Farbe; ihr Zwischenraum und das markige Centrum sind mit mehligem oder, in den strohigen Sorten nur lockerem, zusammengefallenem Gewebe erfüllt. Die Wurzel besteht demnach aus zwei in einander steckenden Rohren oder Scheiden. Das äussere Füllgewebe, zwischen den beiden Rohren, möge hier mit dem Ausdrucke Rinde[2] bezeichnet werden, das innerste Gewebe als Mark. Die Oberhaut (Epidermis) ist aus ansehnlichen, wenig gefärbten, annähernd cubischen Zellen zusammengesetzt, die nach aussen gewölbt sind und mitunter zu kurzen, einzelligen Haaren auswachsen. Die derbe dunkelbraune, von der Oberhaut bedeckte äussere Scheide oder äussere Endodermis besteht aus 2 bis 4, seltener noch mehr Reihen prismatischer, im Sinne der Wurzelaxe gestreckter Zellen.

Diese für die Sarsaparilla bezeichnenden Prismen sind besonders nach aussen stark verdickt (sklerotisch). Die dünnwandigen, farblosen Parenchymzellen der Rinde, welche in den mehligen Sarsaparillsorten von Amylum strotzen, sind im Sinne der Axe bedeutend gestreckt; ihr Querschnitt nähert sich der Kreisform, so dass im Gewebe regelmässige dreieckige Zwischenräume übrig bleiben. Ausserdem enthält dasselbe auch Schläuche, in denen von Schleim umgebene Krystallbüschel von Calciumoxalat stecken. Dieses breite Rindengewebe wird durch den aus einer einzigen Zellenreihe zusammengefügten Ring der innern Scheide oder innern Endodermis (Kernscheide, Schutzscheide) von dem Gefässcylinder getrennt. Ihre Zellen gleichen denen der äusseren Endodermis, doch ist ihr Querschnitt gleichmässiger und die Verdickung nicht auf der äusseren Wand reichlicher abgelagert. Innerhalb der Endodermis folgt eine einfache Pericambiumschicht, welche sich allmählich in den Gefässbündelkreis verliert. In diesem ist eine grössere Zahl, meist gegen 40, radial gestellter Gefässplatten und ebenso viele Siebplatten zu unterscheiden[3]. Das Markgewebe der Wurzel gleicht nach Bau und Inhalt dem Rindenparenchym. Die Gefässplatten enthalten im Innern 2 bis 4 weite, quer-

---

[1] Diese Manigfaltigkeit der Verpackung ist hübsch abgebildet in Pereira Elements of Materia medica II (Part. I, London 1855) 277—284.

[2] Grundlagen 52.

[3] Ein bemerkenswerter Fall von „hochgradiger Polyarchie". De Bary, Anatomie 1877. 373.

getüpfelte, nach aussen einige kleinere Tracheen und sind umgeben von langen, stark verdickten Fasern (Sklerenchymfasern, Holzzellen), welche die Siebplatten ebenfalls umschliessen[1]. Die Breite des Gefässbündelkreises ist oft gleich dem Durchmesser des Markstranges, oft erheblich geringer; ein unterscheidendes Merkmal lässt sich auf dieses Verhältnis nicht gründen.

Das Parenchym der mehligen Sarsaparilla ist mit Amylum erfüllt, einzelne Zellen jedoch mit Krystallbüscheln von Calciumoxalat[2] oder mit Harzklumpen. Das Stärkemehl besteht aus Kugeln oder Halbkugeln von ziemlich gleicher Grösse; häufiger sind ihrer 3 bis 4 aneinander gepresst. Mitunter findet man auch sämtliches Stärkemehl, infolge des Trocknens am Feuer, formlos zusammengeballt, wodurch das Gewebe verkleistert wird und hornartige Beschaffenheit annimmt.

Die Zellen der Scheide oder innern Endodermis zeigen im Querschnitte quadratischen oder doch viereckigen Umriss; im letztern Falle ist das von der Wandung beschriebene Rechteck radial gerichtet oder nach den Seiten, also tangential zu dem Kreise der Endodermis, gedehnt. Durch den Druck, welchem diese Zellen in der fest geschlossenen Scheide ausgesetzt sind, werden manche so gepresst, dass ihr Querschnitt dann einem Dreiecke entspricht. Von der äussern Form abgesehen, kann die Höhlung der einzelnen Scheidenzelle rundlich oder eckig erscheinen. Die Verdickungsschichten in der letzteren sind nämlich meist nur auf der innern, dem Marke zugewendeten Wand und an den Seiten abgelagert, nicht aber an der Aussenwand.

Vermutlich haben manche der zahlreichen südamerikanischen Smilax-Arten ganz bestimmte Eigentümlichkeiten, besonders in der Form des Querschnittes der Endodermiszellen aufzuweisen, doch ist eine grosse Ähnlichkeit der Wurzeln verschiedener Arten in dieser Hinsicht ebenfalls denkbar. Die eben hervorgehobenen Unterschiede treten übrigens keineswegs in voller Schärfe und Regelmässigkeit auf; in einer und derselben Scheide finden sich häufig alle möglichen Formen des Querschnittes der einzelnen Zelle vor. Man muss daher den durchschnittlichen Typus, denjenigen Umriss als Gesamteindruck festhalten, welchem die Wandung und die Höhlung der Mehrzahl der Zellen einer Endodermis entspricht.

Der hier in seinen Grundzügen geschilderte Bau der Sarsaparillwurzel scheint einer beschränkten Zahl von Arten zuzukommen. Eine auffallende Abweichung bieten z. B. die starren Wurzeln der ostindischen Smilax ovalifolia *Roxburgh* dar, indem ihnen jene verdickte, mehrschichtige äussere Scheide fehlt, während die innere Endodermis von einer

---

[1] Der Bau der Sarsaparilla ist schön veranschaulicht in Berg's Atlas, in Luerssen's Med.-pharm. Botanik II (1880) 400 und ganz besonders in Arthur Meyer's Beiträgen zur Kenntnis pharmaceutisch wichtiger Gewächse. Archiv 218 (1881) 280—291. — Vergl. ferner Holfert, Archiv 227 (1889) 507.

[2] Das Oxalat der Sarsaparilla hat schon A. van Leeuwenhoeck 1716 wahrgenommen; s. oben, S. 249 und unten bei Rhizoma Iridis.

einzigen Reihe sklerotischer brauner Zellen umschlossen ist. Noch viel weiter entfernt sich das Wurzelsystem der Sm. aspera von dem der Sarsaparilla und völlig abweichend ist dessen Ausbildung in den Arten, welche die Chinaknollen[1] liefern. Ohne Zweifel gibt es nur einige wenige, vielleicht ausschliesslich Centralamerika und Südamerika angehörige Smilax-Arten mit Wurzeln, welche dem obigen Begriffe der Sarsaparilla entsprechen.

Die in Deutschland vorzugsweise angewendete Sorte ist

1. Die Sarsaparilla aus Honduras.

Sie wird sowohl aus dem Staate Honduras über Truxillo als auch aus der britischen Kolonie Honduras über Belize und von den Südküsten Guatemalas und Nicaraguas über den Hafen von Realejo ausgeführt. Die Hauptmenge jedoch scheint aus dem Gebiete der Flüsse Sarstoon, Polochic (der den See von Dulce oder Izabal in Guatemala durchströmt) und Motagua zu stammen, welche sich nordöstwärts in den Golf von Honduras ergiessen. Die Ware wird in den kleinen dortigen Häfen Guatemalas, z. B. S. Tomas, nach Belize, der Hauptstadt von British Honduras verschifft und von da unter dem letztern Namen weiter verbreitet[2].

Die Verpackung der Honduras-Sarsa geschieht in der oben unter A, B und C angegebenen Weise. Diese Sorte bietet meistens „fette“, mehlige, oder hornartig derbe, nicht tief gefurchte, rein gewachsene Wurzeln von gelblich grauer bis dunkelbrauner, nicht rötlicher, übrigens sehr schwankender Farbe. Der Querschnitt durch die Zellen der Endodermis zeigt vorwiegend quadratischen Umriss, die Wandung ist ringsum wenig verdickt, die äussere Seite daher nicht dünner als die andern Wände.

2. Unter dem Namen Guatemala-Sarsaparilla kommt ungefähr seit 1852 eine von der obigen Sorte verschiedene Wurzel bisweilen nach London. Sie ist durch beträchtlichere Dicke (Durchmesser der trockenen Wurzel bis 6 mm), entschiedener rotgelbe Farbe und stärker längsrunzelige, daher mehr eingeschrumpfte und leicht abbröckelnde Rinde ausgezeichnet. In dieser schönen Sorte sind die Querschnitte der Endodermiszellen tangential gedehnt und nach innen merklich verdickt.

3. Ost-mexicanische Sarsaparilla, Vera-Cruz Sarsaparilla oder S. von Tampico.

Aus den mexicanischen Küstenländern am Golf über Tampico, Tuxpan und Vera-Cruz ausgeführt.

Tief gefurchte, strohige Wurzeln von rotbrauner oder graubrauner Farbe, welche aber grösstenteils durch anhängenden Lehm verdeckt ist. Grosse Strecken sind von der sehr zerbrechlichen Rinde ringsum entblösst,

---

[1] Tuber s. radix Chinae; vergl. über diese ziemlich vergessene Droge die zweite Auflage dieses Buches S. 303—307 und A. Meyer, Archiv 218 (1881) 272 bis 280.

[2] Pharmakognost. Umschau an der Pariser Ausstellung, Archiv 214 (1879) 59.

die Zellen der äussern Scheide sehr stark verdickt, die Rinde durch Verkleisterung infolge des Räucherns hornartig oder ganz zusammengefallen. Diese Wurzeln sind sehr auffallend durch den geringen Stärkegehalt; die Krystallschläuche dagegen sind in reichlicher, vielleicht in grösserer Menge vorhanden, als bei den mehligen Sorten. Der Gefässbündelring ist meist breiter als das Mark. Im Parenchym trifft man sehr oft das violette Mycelium eines nicht bestimmbaren Pilzes. Die Verpackung entspricht der unter C oben aufgeführten. Gewöhnlich ist diese Sorte mit starken Wurzelstöcken und langen Stengelresten beschwert, zum Teil verschimmelt, durch anhängende Erde und Steine verunreinigt — mit einem Worte, wie Schleiden trefflich bemerkte, „nachlässig gesammelt und spitzbübisch verpackt".

Als Stammpflanze gilt Smilax medica, wie sich aus einem Briefe Schiede's, datirt Jalapa 1. April[1], an F. L. v. Schlechtendal, abgedruckt in Linnaea IV (1829) 576, aber meines Erachtens ohne genügende Sicherheit schliessen lässt.

Eine mir heute noch vorliegende Sarsaparilla, welche Schiede an Schlechtendal nach Halle gesandt hatte, besitzt Endodermiszellen, die nicht wesentlich von dem oben der Hondurassorte zugeschriebenen Bau abweichen[2]. Die Endodermiszellen anderer, äusserlich mit der Schiedeschen Wurzel und der obigen Schilderung übereinstimmender Vera-Cruz-Sarsaparilla sind hingegen radial gestreckt, ihre Wände nach innen und nach den Seiten stark verdickt, die Höhlung keilförmig. Dieses gibt der Vermutung Raum, dass mehrere Arten Ostmexicos die Droge liefern; ob gerade Smilax medica, ist, wie man sieht, nicht bewiesen. Thomas traf in Orizaba in der That zwei Sorten Sarsaparilla, die er in der oben, S. 320, angeführten Notiz jedoch nicht näher beschrieb.

Die ostmexicanische Ware ist die in weitaus grösster Menge in den Handel kommende Sarsaparilla.

4. Sarsa von Jamaica.

Jamaica besitzt keine eigene Smilaxart, die Häfen der Insel waren aber schon im vorigen Jahrhundert Stapelplätze bedeutender Mengen von Sarsaparilla, welche aus Mexico, Honduras, Neu Granada, selbst aus Peru, dorthin gebracht wurden. Jetzt ist es hauptsächlich die Wurzel, welche

---

[1] Dieser Brief trägt, S. 570, einfach das Datum 1. April; aus dem Zusammenhange (l. c. 205, 212, 554) ergibt sich als Jahreszahl 1829, obwohl ein anderer, unmittelbar, S. 554, vorhergehender Brief Schiede's infolge eines Druckfehlers: „Misantla, 20. März 1820" datiert ist. Es soll offenbar auch hier 1829 heissen. — Schiede sagt nur folgendes aus: „Unter der grossen Anzahl von Arten der Gattung Smilax, welche am Ostabhange der Mexicanischen Anden und an der angrenzenden Küste wachsen, ist eine Art, die aus den Dörfern Papantla, Tuspan, Nautla, Misantla u. s. w. über Veracruz unter dem Namen Zarzaparilla in den europäischen Handel gelangt." Diese Pflanze wurde dann durch Schlechtendal und Chamisso, Linnaea VI (1831) 47, als Smilax medica, „vera Sarsaparilla Papantlensium et Misantlensium" beschrieben.

[2] Vergl. Meyer's Abbildungen, Taf. III, Fig. 2, 4.

in den Cordilleren von Chiriqui, im südöstlichsten Teile Costa Ricas, in Höhen von 4000 bis 8000 Fuss gesammelt und über Boca del Toro zunächst nach Jamaica ausgeführt wird; die gleiche Ware kommt auch aus Panamá.

Trotz dieses verschiedenen Ursprunges ist die in England vorzugsweise gebrauchte Jamaica-Sarsaparilla eine sehr ausgezeichnete Sorte von recht gleichmässigem Aussehen. Sie ist vom Wurzelstocke befreit, in der oben unter D erwähnten Art zusammengebunden und besteht aus auffallend reich verästelten, braunroten, längsfurchigen Wurzeln, welche meist arm an Stärkemehl sind. Die auf Jamaica selbst gewachsene Wurzel hingegen ist sehr mehlig.

Die Jamaica-Sarsaparilla ist durchschnittlich dünner als die unter 1. erwähnte; der Umriss ihrer Scheidezellen, welche kleiner sind als bei den andern hier erwähnten Sorten, entspricht im übrigen der Beschaffenheit der Endodermis in der Hondurassorte.

Den oben, S. 320, genannten Exemplaren von Smilax officinalis vom Magdalenastrome hatte Warszewicz auch Wurzeln beigegeben, welche Hanbury der Jamaica-Sarsaparilla gleich erklärte. Es ist daher leicht möglich, dass diese in der That von Sm. officinalis abstammt. Die Wurzeln der oben, S. 320, erwähnten, im Warmhause in Kew wachsenden Smilax finde ich übereinstimmend mit der Jamaica-Sarsaparilla.

5. Sarsaparilla von Pará, Brasilien, Maranhão oder Lissabon, Sarsa vom Rio Negro.

Aus dem Stromgebiete des Amazonas über Pará (Belem), Maranham (Maranhao) oder auch über Bahia, früher immer erst nach Lissabon ausgeführt. In Santarem, am Einflusse des Tapajos in den Amazonenstrom, wird die am ersteren gesammelte Sarsaparilla höher geschätzt und in ansehnlicher Menge angebracht. Die Verpackung geschieht in Form der oben unter E erwähnten höchst eigentümlichen Puppen. Die Epidermis dieser Sorte hat durch anhängende Erde, hauptsächlich aber durch Räucherung eine dunklere graue Färbung erhalten; nur an abgescheuerten Stellen erscheint die ursprüngliche rötliche Farbe. Diese Sarsaparilla, die gewöhnlich im innern der Puppen sehr unansehnliche Wurzeln führt, ist in England und Deutschland fast vergessen[1].

6. Obwohl die Sarsa von Pará auch als Sarsa vom Rio Negro bezeichnet wird, kam 1879, und wohl schon früher, eine besondere Sorte unter letzterem Namen nach Hamburg. Sie besteht aus mehr als 1 m langen, sehr dunkel braunen, strohigen, oft verästelten Wurzeln, von welchen jeweilen etwa 6 am obern Ende dicht mit einer Liane umwickelt sind. Ungefähr 14 solcher Bündelchen sind von einer stärkeren Liane in der Art lose umschlungen, dass die obern Enden zusammenliegen und ein

[1] Sie ist eingehender beschrieben in der zweiten Auflage dieses Buches (1883) 299.

ungefähr 7 cm Durchmesser erreichendes gemeinschaftliches Bündel darstellen, welches nach dem entgegengesetzten Ende spitz zuläuft. Die Wurzeln dieser Sarsa vom Rio Negro zeigen ein sehr zusammengefallenes, stärkefreies Rindengewebe und eine Endodermis, deren ziemlich weite Zellen im Querschnitte radial gedehnt erscheinen. Das Grundgewebe des innern Cylinders (Mark) enthält Stärke.

Bei dem im ganzen unzweifelhaft sinkenden Verbrauche der Sarsaparilla kommen nebenher laufende oder auch andere gelegentlich neu auftauchende Sorten, z. B. aus Manzanillo an der mexikanischen Westküste, aus Venezuela (Caracas oder La Guayra), aus Ecuador (über Guayaquil), aus Barranquilla-Sabanilla am Busen von Mexiko für uns nicht in Betracht.

Bestandteile. — Die Sarsaparillwurzel bietet keinen besonderen Geruch dar, schmeckt aber erst schleimig, dann kratzend.

Stärkemehlarme Sorten müssen wohl verhältnismässig mehr der besonderen Stoffe der Sarsaparilla enthalten. So trifft man nicht selten in den Gefässen, auch wohl in der Rinde der strobigen ostmexikanischen Ware Harz. Es ist auffallend, dass gerade diese so regelmässig nahezu frei von Stärke vorkommen. Die Sarsaparilla enthält 2 Promille eines krystallisierbaren Stoffes von der Art der Saponine. Man gewinnt dieses Parillin, indem man z. B. 12 Teile Vera Cruz-Sarsaparilla mit Weingeist von 0·835 sp. G. auskocht, den Auszug auf 2 Teile eindampft und mit 3 Teilen kalten Wassers verdünnt einige Tage stehen lässt. Hierauf giesst man die klare Flüssigkeit von dem Absatze ab, rührt diesen mit der Hälfte seines Volumens Weingeist an, bringt ihn auf ein Filtrum und wäscht ihn mit verdünntem Weingeiste von 0·965 sp. G. aus. Das so erhaltene rohe Parillin krystallisiert man wiederholt aus verdünntem, siedendem Weingeiste um und erhält es zuletzt in glänzenden Schuppen oder Nadeln. Die Mutterlaugen und Waschflüssigkeiten werden konzentriert und unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure gekocht, wodurch das Parillin in das weit schwieriger lösliche Parigenin übergeführt wird.

Das Parillin ist in kaltem Wasser kaum löslich, wohl aber bei 100° in 20 Teilen. Ebenso ist es in siedendem Weingeiste von 0·814 sp. G. leicht löslich, sowie in 25 Teilen desselben bei 25°. In Weingeist von 0·965 ist das Parillin reichlicher löslich als in absolutem Alcohol und in Wasser. Nur weingeistige Lösungen geben deutliche Krystalle; mit Chloroform bildet es einen zähflüssigen Schleim, welcher nicht Krystalle liefert. Die alcoholische Lösung des Parillins schmeckt ein wenig scharf; sie besitzt kein Rotationsvermögen.

Kocht man Parillin mit verdünnten Säuren, so wird es braun, dann grünlich; die Flüssigkeit fluoresciert und lässt bald weisse Krystallschuppen von Parigenin fallen, welche selbst in siedendem Wasser unlöslich sind, aber aus heissem Weingeiste umkrystallisiert werden können. Bei der Bildung des Parigenins tritt auch Zucker auf. Die wässerigen Auszüge

der Sarsaparilla verdanken die Eigenschaft stark zu schäumen der Gegenwart des Parillins. Die Zusammensetzung des Parillins nähert sich sehr derjenigen von Saponin aus andern Quellen; es besitzt nicht die heftigen Wirkungen, welche z. B. dem Saponin aus Quillaia Saponaria zukommen. Das Parillin erregt kein Niesen und schmeckt weit milder[1].

Pallota in Neapel hatte schon 1824 getrachtet, aus Sarsaparilla den wirksamen Stoff abzuscheiden und einem sehr unreinen Präparate den Namen Parillin (Pariglina) beigelegt, welchen Berzelius 1826 in Smilacin umgeändert wissen wollte. Das Salseparin von Thubeuf (1831) und Batka's Parillinsäure (1833) dürften wohl unreines Parillin gewesen sein.

Pereira erhielt aus 140 Pfund Jamaica-Sarsa einige wenige Tropfen eines in Wasser sinkenden Öles, dessen Geruch und Geschmack an Sarsapariila erinnerte[2].

Geschichte. — Sarsaparilla war vermutlich schon im Gebrauche bei den Eingeborenen, als die Spanier in Südamerika mit der Wurzel bekannt wurden. Pedro de Cieza de Leon[3], welcher zwischen 1535 und 1550 dort war, schildert als besonders wirksam die Wurzel der Provinz Guayaquil, namentlich der Insel Puna, und rühmt sie gegen Syphilis. In der Historia medicinal (Anhang) gibt auch Monardes an, dass die Wurzel vor ungefähr 20 Jahren, also etwa 1536 (?), zuerst aus Neu-Spanien[4] (Mexico), nachher in besserer Sorte aus Honduras und der Umgebung von Guayaquil nach Sevilla gekommen sei.

Die weitere Verbreitung der neuen Droge erfolgte sehr rasch. So fand Schär[5] in Manuskripten des Vadianus auf der Stadtbibliothek in St. Gallen eine höchst wahrscheinlich zwischen 1540 und 1545 geschriebene Notiz „Sarsae Parillae usus“ über die Anwendung von Decocten der Sarsa. — In der Taxe der Stadt Annaberg in Sachsen vom Jahre 1563 wird das Pfund Sarsaparilla mit $2^1/_2$ Gulden berechnet. 1567 findet sich „Salsapariglia dall' isola di Puna presso Guaiaquil“ im „Ricettario Fiorentino“[6].

Wie sehr allgemein der Gebrauch der Wurzel in Amerika gewesen sein muss, bestätigen auch wohl die Berichte des Amatus Lusitanus[7], welcher mit der aus Peru kommenden Sarsaparilla in Italien, besonders

---

[1] Vergl. weiter Otten, Jahresb. 1876. 75; Flückiger ebenda 1877. 57 und ausführlicher im Archiv 210 (1877) 532—548. Marquis, Archiv 206 (1875) 331 gibt die Litteratur über Parillin vollständig. — Siehe ferner Stütz, Ann. 218 (1883) 231, auch Berichte 1883. 1685. Schiaparelli, Berichte 1883. 2930. — Kobert, Jahresb. 1885. 384.

[2] Elements of Mat. med. II, Part. I (1855) 286.

[3] Parte primera de la Chronica del Peru. Sevilla 1553, fol. LXIX; auch Markham's Übersetzung: The travels of P. de Cieza de Leon. London 1864, Hakluyt Society, S. 198. — Cieza verfasste seine Chronik 1550 zu Lima.

[4] Die Sarsaparilla hiess nach Hernandez bei den Mexicanern Mecapatli.

[5] Gütige Mitteilung vom Januar 1882.

[6] S. 51 der von mir im Archiv 226 (1888) 1019 besprochenen Schrift Corradi's: Le prime Farmacopee italiane.

[7] Curationum medicinalium centuriae quatuor. Basileae 1556. 365.

in Ancona, gute Kuren ausführte. Sie wurde alsbald in zahlreichen Schriften empfohlen, z. B. von Auger Ferrier[1], einem Arzte in Toulouse, und dem mailändischen Astrologen Girolamo Cardano[2]. Nach Gerarde[3] wurde Sarsaparilla zu Ende des XVI. Jahrhunderts in reichlicher Menge aus Peru in England eingeführt. 1565 steht „Zarzaparilla, Smilax aspera" im Dispensarium usuale pro pharmacopoeis inclytae Reipubl. Coloniensis (Köln am Rhein). Der unten, bei Folia Sennae genannte Falloppio gebrauchte um diese Zeit die Wurzel der Smilax aspera, welche er bei San Giuliano, unweit Pisa, ausgraben liess und so wirksam fand, wie die von den Spaniern aus Amerika eingeführte „salsa Pariglia"; möglich, dass also auch jene in Köln gemeinte Wurzel nicht Sarsaparilla war.

Diese wurde noch zu Anfang unseres Jahrhunderts so geschätzt, dass z. B. 1803 aus Vera Cruz allein jährlich ungefähr 250 000 kg ausgeführt wurden[4].

Schleiden, der schon 1844 nachdrücklich die Bedeutung microscopischer Untersuchung für die Pharmakognosie hervorgehoben hatte[5], unterwarf ihr 1847 die damals, z. B. in Hamburg noch in grösserer Auswahl ankommende Sarsaparilla. Er schilderte auch bildlich die oben angedeuteten Eigentümlichkeiten im Baue der Wurzel und zeigte, dass sie im einzelnen einigermassen auseinander gehen und daher zur Unterscheidung der verschiedenen Sorten benutzt werden können. Schleiden's Arbeit[6], das erste Beispiel der eingehenden microscopischen Betrachtung eines arzneilichen Rohstoffes, bezeichnet nach dieser Richtung hin den Beginn der wissenschaftlichen Pharmakognosie. Vor Schleiden war das Microscop nur hier und da einmal zu diesen Zwecken benutzt worden; durch ihn wurde es auch hier zu einem unentbehrlichen Werkzeuge erhoben.

Rhizoma Veratri albi. Radix Hellebori albi. — Germelnwurzel. Germer. Weisse Nieswurzel.

Abstammung. — Veratrum album L, Familie der Liliaceae-Melanthieae, wächst von den spanischen Gebirgen an durch die meisten Länder Europas und Nordasiens bis Sachalin und Japan, fehlt jedoch in manchen Gegenden, wie z. B. in Griechenland, im Schwarzwald und den Vogesen, in England und Dänemark, obwohl es in Skandinavien bis zum Nordcap geht. Im Süden mehr Gebirgspflanze, im Wallis z. B. noch in

[1] De pudendagra lue hispanica libri duo. Antverpiae 1564.
[2] De radice Cina et Sarza Parilia judicium. Basileae 1559.
[3] Herball, enlarged by Johnson 1636. 859.
[4] Humboldt, Essai politique sur la Nouvelle-Espagne III (1811) 211.
[5] Über den Werth des Mikroskops in allen Zweigen der Naturwissenschaft. Archiv 87, S. 295.
[6] Archiv 102, S. 25—64, und daraus im Jahresb. 1847. 78. Auch Schleiden's Bot. Pharmakognosie 1857. 69—81.

2400 m über Meer, gedeiht Veratrum in nördlichen Gebieten auch in den Niederungen, steigt aber sogar im östlichen Finmarken noch bis zur Höhe von 250 m[1].

Von jüngeren Exemplaren abgesehen, welche selten vorkommen, weil die Samen, wenigstens in den Alpen, sehr gewöhnlich fehlschlagen, findet man dort im August und September bis 0·60 m hohe, nicht blühende Pflanzen und Stengel mit einer rispigen Blütentraube. Von der Gesamtlänge des Schaftes, welche bis 1·80 m betragen kann, kommen bis 0·77 m auf den Blütenstand. Die Axe der nicht blühenden Pflanze besteht aus den ineinander geschobenen Scheiden von 12 Blättern, welche eine scharf dreikantige gelbe Knospe einschliessen, die den Scheitel des Wurzelstockes krönt. Löst man die Blätter ab, von denen der derbe Stengel der blühenden Pflanze am Grunde umhüllt ist, so zeigen sich 1 oder 2, bisweilen auch 3 oder 4 blattwinkelständige, stumpf dreikantige Knospen. Bei den Pflanzen beider Art werden diese Organe von einem unterirdischen, dunkelbraunen, bis 8 cm langen, fast immer aufrechten Wurzelstocke getragen, welcher durch die Narben der abgestorbenen Blätter dicht geringelt und mit einigen Dutzenden gelblicher Wurzeln besetzt ist, die bei ungefähr 3 mm Dicke oft 30 cm lang werden. Zählt man die jeweilen einem Jahrgange entsprechenden Ringel, welche allerdings an der getrockneten Ware weniger deutlich hervortreten, so lassen sich deren sowohl an blühenden, wie an noch nicht blühbaren Pflanzen meist 10 bis 12 unterscheiden. Der Wurzelstock muss also mehr als ein Jahrzehnt wachsen, bevor er die Fähigkeit erlangt, einen Blütenstengel zu treiben; er überschreitet auch nachher die bestimmte Lebensdauer nicht. Durch die Nebenwurzeln abwärts gezogen[2], fault er nämlich am untern Ende in entsprechendem Masse ab. Entwickelt sich nach dem Aufblühen des Stengels mehr als eine der Seitenknospen, so wird der Stock allerdings verzweigt („mehrköpfig"), aber nach Jahren erlangen die Seitentriebe durch Abfaulen der Verbindungsstücke Selbstständigkeit, bevor sie sich ihrerseits wieder verzweigen.

Einsammlung. — Die Sammler lassen am Scheitel des Wurzelstockes einen Schopf von Blattresten stehen, welche die Stengelnarbe und eine oder die andere Knospe einschliessen. Meist werden auch die Wurzeln abgeschnitten, so dass der Stock „sine fibrillis" oder seltener „cum fibrillis" in den Handel kommt; immerhin werden wenigstens die nicht mehr lebensthätigen Wurzeln der unteren Hälfte des Stockes beseitigt; die übrigen fallen beim Trocknen stark zusammen, bleiben aber schön strohgelb.

Der Jura und die Alpen der Schweiz liefern einen guten Teil des Bedarfes an diesem Rhizom.

---

[1] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1873—1875. 132.

[2] Vergl. H. de Vries, Bot. Zeitung 1879. 649. — Arthur Meyer, Archiv 220 (1882) 81—98; Auszug im Bot. Jahresb. 1882. 623.

Aussehen. Innerer Bau. — Von den Wurzeln befreit, ist das Rhizom ein schwarzbrauner, durch die weissen Wurzelnarben höckeriger, längsrunzeliger, abgestumpfter Kegel; häufig wird er der Länge nach gespalten. Das nach dem Trocknen im Querschnitte ungefähr 25 mm messende, derbe weissliche Gewebe des Rhizoms zeigt in einem Abstande von 2 bis 4 mm innerhalb der dunkeln Hüllschicht eine bräunliche, vielfach gezackte Endodermis. Das Gewebe ausserhalb der letzteren wird durchsetzt von den bis an jene zu verfolgenden Wurzeln und den Blattspurbündeln. Die innerhalb der Endodermis gelegenen Stränge bestehen aus verschlungenen, spaltenförmig getüpfelten Gefässen und kurzen Siebröhren. Die meisten der erstern enthalten eine gelbliche, in alcoholischen Flüssigkeiten, Chloroform, Säuren und Alkalien nicht lösliche Masse, welche auf den Schnitten durch den frischen Wurzelstock in glänzenden, zähen Tropfen austritt. Die Gefässe verlaufen in so starker Krümmung, dass schon der Querschnitt durch den Wurzelstock manche derselben in der Längsansicht zeigt. Sie bilden unmittelbar innerhalb der Endodermis eine Netzröhre, welche man auf dem Längsschnitte durch Beseitigung des stärkeführenden Grundgewebes (in der S. 314 erwähnten Weise) bloss legen kann; doch zweigen sich auch nicht wenige Stränge nach innen ab. Im Grundgewebe finden sich einzelne mit Krystallnadeln von Calciumoxalat gefüllte Zellen. Die Endodermis ist aus einer Reihe kleiner, grob getüpfelter Zellen mit nach aussen stärker verdickten Wänden gebaut, welche auf dem Längsschnitte wenig Regelmässigkeit und geringe Länge zeigen.

In den Wurzeln sind die äussern Schichten des breiten, an Stärkemehl und Oxalat reichen Rindengewebes durch grosse lysigene Räume[1] aufgelockert. Die dreischichtige Epidermis zeigt in manchen Zellen der mittlern Schicht festen gelben Zellinhalt. Die Endodermis ist der des Stockes ähnlich und schliesst mit Siebröhrensträngen abwechselnde Tracheenplatten ein.

Bestandteile. — Die weisse Nieswurzel ist von sehr anhaltend scharfem und bitterem Geschmacke und erregt beim Pulvern gefährliches Niesen, welches jedoch von den Nebenwurzeln in weit geringerem Grade hervorgerufen wird. Der schwache, dem lebenden Wurzelstocke eigene Knoblauchgeruch verschwindet beim Trocknen.

Pelletier und Caventou fanden[2] in Veratrum eine basische Substanz, welche sie für Veratrin (siehe bei Semen Sabadillae) hielten, was jedoch Maisch[3] und Dragendorff[4] als unrichtig erkannten. 1837 hatte Simon aus der Nieswurzel das aus Weingeist gut krystallisierende Jer-

---

[1] Vergl. de Bary, Anatomie 209. — Meyer, l. c. 91, mit Abbildungen; auch Tschirch I. 105, 111, 155, 367.

[2] Annales de Chim. et de Phys. 14 (1820) 69.

[3] American Journ. of Ph. 1870. 91.

[4] Jahresb. 1877. 49.

vin[1], $C^{30}H^{46}N^2O^3$, dargestellt, welches sich durch sehr geringe Löslichkeit mehrerer seiner Salze, besonders des Sulfates, auszeichnet. 1877 wies Tobien in Veratrum auch das Veratroïdin nach[2]; Wright und Luff[3] stellten daraus ferner folgende Basen dar: das krystallisierte Pseudojervin, $C^{29}H^{43}NO^7$, Rubijervin $C^{26}H^{43}NO^2$, ebenfalls krystallisierend, das amorphe Veratralbin, ferner eine noch unbenannte, krystallisierende Base, die nur in sehr geringer Menge vorhanden ist und bei der Spaltung mit alcoholischem Kali Veratrinsäure liefert. Die beiden zuletzt genannten Alkaloïde veranlassen das Niesen.

Weppen[4] zeigte, dass die Bitterkeit der Nieswurzel nicht nur von den Alkaloïden herrührt, sondern auch zum Teil von Veratramarin, einem amorphen Glycoside, welches allerdings in sehr geringer Menge vorhanden ist.

Ebenfalls nur ungefähr $\frac{1}{2}$ pro Mille beträgt die von Weppen erhaltene Jervasäure, welche E. Schmidt[5] als Chelidonsäure erkannt hat, deren nadelförmige Krystalle in der Kälte in Wasser und in Alcohol schwer löslich sind. Die Säure: $\begin{matrix} CH\cdot CO\cdot CH \\ \| \qquad \| \\ HO\cdot OC\cdot C\cdot CO\cdot C\cdot COOH \end{matrix}$ färbt sich bei der Auflösung in überschüssigem Alkali gelb, indem unter Aufnahme von OH^2 Salze der Xanthochelidonsäure $C^7H^6O^7$ entstehen; setzt man diese in Freiheit, so scheidet sich sogleich wieder Chelidonsäure $C^7H^4O^6$ ab. Kocht man die letztere mit Kalkmilch, so entsteht Oxalat und Aceton: $C^7H^4O^6 + 3OH^2 = (C^2H^2O^4)^2 + CH^3\cdot CO\cdot CH^3$.

Das 1841 von Wiegand[6] erwähnte Pectin fand Weppen im Veratrum nicht, wohl aber führt Bullock (unten, S. 335, Note 3), neben Fett auch Pectose als Bestandteil des Rhizoms von Veratrum viride an.

Durch Auskochen mit Weingeist lieferte mir das von Wurzeln befreite Rhizom des Veratrum $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes Harz; es enthält ferner nicht unerhebliche Mengen Zucker.

Geschichte. — Schwarzer und weisser Helléboros wurden schon von Theophrast als verschiedenartige Pflanzen bezeichnet und Dioscorides[7] lässt keinen Zweifel darüber, dass er unter der ersteren eine Art des heutigen Genus Helleborus, unter seinem weissen Elléboros aber das gegenwärtige Veratrum album (oder auch V. nigrum?) verstanden hat, welches nach seiner Angabe bei den Römern Veratrum hiess. Diesen Namen gebrauchen Celsus, Plinius, Scribonius Largus und andere

[1] Poggendorff's Annalen 41 (1837) 569. — Jerva von dem spanischen Worte Yerba, Gift (eigentlich Gras, Kraut).
[2] Jahresb. 1877. 49.
[3] Jahresb. 1879. 189.
[4] Jahresb. 1872. 32.
[5] Archiv 224 (1886) 513; Jahresb. 1886. 189.
[6] Gmelin, Organ. Ch. V (1858) 86.
[7] IV. 148, Kühn's Ausg. I. 627; vergl. auch Puschmann's Ausgabe von Alexander Trallianus I (1878) 552.

Lateiner in der That zweifellos im heutigen Sinne. Dennoch lehrte noch die Alphita[1]: „Elleborus, quando simpliciter ponitur albus intelligitur“, so dass die misbräuchliche Bezeichnung des Veratrum als Helleborus heute noch nicht ganz vergessen ist, obwohl bereits z. B. Tragus, Fuchs, Valerius Cordus, Matthiolus, Dodonaeus Bilder des Veratrum album unter diesem Namen gaben und das Genus Veratrum im Jahre 1700 durch Tournefort endgültig aufgestellt worden ist.

Rhizoma Veratri viridis.

Abstammung. — In den östlichen Vereinigten Staaten, sowie von Canada bis Alaska wächst eine dem Veratrum album der Alten Welt sehr nahe stehende Pflanze, welche 1789 von Solander[2] als Veratrum viride unterschieden worden ist. Ihre Blätter, besonders die stengelständigen, sind schmäler, die Blütenstiele ein wenig länger als bei V. album. Die Deckblättchen der amerikanischen Pflanze überragen die Blüte, die Perigonblätter sind schmal und besonders am Grunde dunkelgrün[3], der Blütenstand lockerer, seine Zweige überhängend. V. viride ist durch Übergangsformen dem europäischen V. album sehr nahe gerückt, so z. B. durch V. californicum *Durand*, das in den westlichen Staaten, namentlich in den pacifischen, wächst. Am Ussuri und im Amurlande fand Regel[4] vier Formen des V. album, deren eine er für identisch mit V. viride erklärt. Nur wenig abweichend von diesem ist endlich die in den Alpen und im Norden Europas neben dem gewöhnlichen V. album vorkommende Spielart V. viridiflorum *Kunth* (V. Lobelianum *Bernhardi*) mit blassgrünen Blüten.

Aussehen. — Sind schon die oberirdischen Teile der genannten Pflanzen bis auf unwesentliche Merkmale übereinstimmend, so ist es vollends unmöglich, ihre Rhizome von einander zu unterscheiden. In Nordamerika ist der in Querscheiben geschnittene Wurzelstock des V. viride, von den Nebenwurzeln befreit, üblich. Ausserdem findet man ihn im Handel noch mit den letztern versehen, aber der Länge nach in Viertel geschnitten; bisweilen wird auch wohl der unveränderte Wurzelstock in rechteckige Pakete gepresst.

Bestandteile. — Bullock zeigte[5], dass sich aus der amerikanischen

---

[1] Alphita Oxoniensis S. 51; s. Archiv 226 (1888) 526 und den Anhang zu dem vorliegenden Buche, unter „Alphita“.
[2] In Aiton's Hortus Kewensis III. 422.
[3] Abbildung in Bentley and Trimen 286.
[4] Tentamen Florae Ussuriensis, St. Petersburg 1861. 153. — In Arizona wird Veratrum album angegeben: Bot. Jahresb. 1878. 1052, No. 287.
[5] Proceedings of the American Ph. Associat. 1862. 222. — American Journ. of Ph. 37 (1865) 321; 40 (1868) 64 und Proceedings 1867, 360. — Vergl. auch Jahresb. 1862. 248.

Ware kein Veratrin erhalten lässt, Mitchell[1], wie auch Bullock stellten daraus Jervin, Robbins[2] das ebenfalls krystallisierende Veratridin dar, dessen anfangs gelbe, dann rote Lösung in konzentrierter Schwefelsäure zuletzt blaue Farbe annimmt. Wright und Luff (oben, S. 333, Note 3) fanden in Veratrum viride die bei Rhizoma Veratri albi genannten Basen, sowie auch Cevadin, eines der in Sabadillsamen vorkommenden Alkaloïde, im ganzen weniger als 1 pC, während Bullock[3] den Alkaloïdgehalt erheblich höher angibt. Der letztere beobachtete auch reichliche Mengen von Schleim, Fett und Traubenzucker. Den Gehalt an Harz fand ich so gross wie bei Veratrum album.

Geschichte. — Die Eingeborenen Nordamerikas gebrauchten ihr Veratrum schon vor der Berührung mit Europäern als Brechmittel in einer Art von Gottesurteil; später diente es den Eingewanderten als purgierendes, antiskorbutisches und insektenwidriges Mittel, auch zum Vergiften von Vögeln[4]. Seit 1862 machte V. viride auch einiges Aufsehen in der wissenschaftlichen Medizin der Amerikaner, wie in Europa.

Helleborus viridis darf diese Droge nicht benannt werden, da ja diese Bezeichnung einer ganz anderen Pflanze zukommt.

Rhizoma Iridis. — Veilchenwurzel.

Abstammung. — Die Veilchenwurzel ist das Rhizom der folgenden drei Schwertlilien, welche häufig in Gärten gezogen werden:

1. Iris germanica L., einheimisch im Mittelmeergebiete bis Marocco und Spanien, auch in Nordindien, aber nicht in Deutschland[5]. Durch Kultur ist sie allerdings in den gemässigten Ländern Europas bis nach Südengland viel verbreitet, besonders auch bei Lucca und Florenz. Ihre Blütenstengel, welche bis 1 m Höhe erreichen, überragen die schwertförmigen, „reitenden“ Blätter um die Hälfte, die Blütenscheiden sind schon während des Aufblühens von der Mitte an trockenhäutig. Die Blüten erscheinen früher als bei den folgenden Arten, sind dunkel violett, niemals blass blau, und wenig wohlriechend; eine weissblühende Gartenform wird oft für Iris florentina ausgegeben.

---

[1] American Journ. of Ph. 47 (1875) 450.

[2] Proceedings 1877. 439, 523.

[3] American Journ. of Ph. 51 (1879) 337.

[4] Josselyn, New England's Rarities discovered, London 1672. 43 und Account of two voyages to New England 1674. 60, 76; Kalm, Travels in North America II (1771) 91.

[5] Linné, Materia medica 1749. 9, bezieht sich bei Iris germanica auf den Pinax Bauhin's und dieser nahm die Bezeichnung germanica vermutlich aus Fuchs, welcher in seiner Historia stirpium, 1542. 312 und Tab. 181, eine schlechte Abbildung mit der Inschrift: „Blaw Gilgen, Iris germanica“ gibt. Im Texte aber vermisst man jede Auskunft über diese Benennung; die Pflanze kommt nach Fuchs in Gärten und auf Weinbergsmauern vor. Tragus, Stirp. 1552. 703, cap. LI, De Iride germanica, nennt als Standort einen Berg unweit „Valencia arce“ (Valence an der Rhone?).

2. Iris pallida *Lamarck*, von Istrien und Montenegro an bis nach dem Oriente einheimisch, verwildert in Olivenhainen Italiens, besonders auch um Lucca und Florenz; nicht in Spanien. Die Blütenschäfte sind doppelt so hoch als die Blätter, die Blütenscheiden braun und ganz trockenhäutig, die Blüten zart blassblau, sehr wohlriechend.

3. Iris florentina L., dem Ostgebiete des Mittelmeeres, der Balkanhalbinsel und den südwestlichen Küsten des Schwarzen Meeres angehörig, ist in Italien ohne Zweifel nicht ursprünglich zu Hause und auch weniger häufig zu finden als die beiden vorigen Arten. Im Westen, z. B. in Spanien, fehlt Iris florentina, wie die ihr so nahe stehende Iris pallida. Die zarteste der 3 Arten ist I. florentina; ihre grossen Blüten sind weiss, sehr wohlriechend, nur einen Tag dauernd, die Blütenscheiden grün und saftig.

Einsammlung. — In Italien wird die Veilchenwurzel im Herbste ausgegraben; sie besitzt im frischen Zustande keinen, oder doch keinen angenehmen Geruch und schmeckt scharf und sehr anhaltend kratzend; wenn sie langsam trocknet, stellt sich der Veilchengeruch ein und der Geschmack wird gemildert. Werden dünne Scheiben der Wurzel rasch bei ungefähr 40^c getrocknet, so entwickelt sich der Geruch nicht, wohl aber, wenn man sie in warmem Wasser liegen lässt; mässiger Zusatz von Salzsäure befördert dieses.

Es ist Handelsgebrauch, den Wurzelstock von der dünnen Korkschicht zu befreien und die Wurzeln zu beseitigen; man erhält auf diese Weise bis ungefähr 15 cm lange und bis 4 cm breite Stücke, an denen man höchstens 5 Jahrestriebe und eine Gabelung, sowie eben noch die Narben der Wurzeln und der Blattspurstränge erkennt. Doch wird an der gepressten und gesägten mundierten Sorte die Schälung noch weitergetrieben, um gerade, lange Exemplare zu erhalten, welche besonders geschätzt sind. An solchen sind die Wachstumsverhältnisse nicht mehr zu erkennen, während die wenig geschälte Ware noch die kegelförmigen Jahrestriebe darbietet.

Die beiden zuerst genannten Schwertlilien werden in einiger Menge in Toscana, besonders in der Gegend von Pontassieve, östlich von Florenz, unter dem Namen Giaggiolo gezogen, nach Hanbury's Beobachtung (1872) weit weniger Iris florentina. Trotz der eigentlich nicht grossen Bedeutung dieser Kultur wird ihr Ertrag doch nach toskanischem Gebrauche zwischen dem Grundherrn und dem Pächter geteilt. Man sortiert die Wurzeln in „scelte“, ausgesuchte und „in sorte“, gewöhnliche Ware, und schliesslich bringen die wandernden Händler ganze Wurzeln oder Stücke, frantumi, sowie auch die Abfälle vom Schälen, raspature, und das Pulver auf den Markt. Aus den Bruchstücken werden Fontanellkügelchen gedrechselt und die Abfälle zur Destillation des ätherischen Öles benutzt. Die toskanische Sorte ist entschieden feiner als die andern.

In den Bergen nördlich von Verona wird die Vermehrung der be-

sonders an Mauern und Steinhaufen, welche die einzelnen Grundstücke begrenzen, wachsenden Iris germanica, Giglio celeste, Giglio pavonazzo oder Iride silvatica, von den Bauern sehr gerne gesehen, weil die Wurzeln das Erdreich zusammenhalten und gegen Regen schützen. Die Wurzelstöcke kommen als Rohware, radice naturale in sorte, nach den Märkten von Tregnago und Illasi, nordöstlich von Verona, und werden geteilt 1. in lange, sorgfältig geschälte Stöcke, radice dritta, welche für Kinder zum Kauen dienen, 2. in unregelmässige Stücke, groppo, woraus die schon genannten Iriskügelchen verfertigt werden, und in 3. Abfälle, scarto, welche man zu Parfümerie-Zwecken auch in der Fabrikation des Schnupftabaks verwendet. Die Grosshändler Veronas versenden die veronesische Ware, die toskanische wird in Livorno verschifft; nach Triest gelangt Veilchenwurzel aus Botzen. Unter den Ausfuhrartikeln Maroccos wird in den Listen von Mogador regelmässig Veilchenwurzel genannt[1] und eine solche kommt auch vor unter den Ausfuhren der chinesischen Häfen Chefoo und Chinkiang[2]. Aus Indien gelangt bisweilen auch Veilchenwurzel, in den dortigen Bazars Irisa genannt, nach London; sie dürfte wohl von der nach Hooker in Kaschmir angebauten Iris germanica (Iris nepalensis *Wallich*) stammen.

Aussehen. — An den frischen bei Florenz ausgegrabenen Rhizomen der drei genannten Irisarten habe ich keine bestimmten Unterschiede zu erkennen vermocht. Nach Janssen[3] soll der Wurzelstock der Iris florentina stärker, mehr gegliedert, weniger geringelt und höher geschätzt sein als die andern. Die toskanische Ware pflegt etwas kürzer zu sein als die veronesische.

Das graubräunliche Rhizom der obigen Schwertlilien besteht aus an einander gereihten, durch Einschnürungen geschiedenen Jahrestrieben, welche nur sanft ansteigend, beinahe horizontal in der Erde liegen oder ein wenig hervorragen. Am vordern Ende trägt das Rhizom ausser dem Stengel die mit der Fläche senkrecht zu dessen Axe gerichteten, ineinander steckenden, fleischigen Blätter und die vertrockneten Reste abgestorbener Blätter. Wo auch diese abgefallen sind, bietet der Wurzelstock die ringsum laufenden Blattnarben dar, deren Breite abwechselnd nach links oder nach rechts ein wenig zunimmt, wie es der zweizeiligen Anordnung der Blätter entspricht. Jeder Jahrestrieb zeigt ungefähr ein Dutzend solcher Narben, besetzt mit den zahlreichen Eintrittsstellen der Gefässbündel oder Blattspurstränge, was besonders auf der hoch gewölbten, obern Seite deutlicher entgegen tritt. Von der nur wenig gewölbten untern Seite des Stockes gehen die weissen, bis 5 mm dicken und 30 cm langen,

[1] Nach Leared, Pharm. Journ. III (1873) 624 hat diese Ausfuhr nicht vor 1871 begonnen.

[2] Chine, Douanes maritimes impériales, Catalogue spécial, Exposition de Paris 1878, No. 2074 und 2237.

[3] Jahresb. 1876. 83.

bezaserten Wurzeln in ziemlicher Zahl ab. Der älteste, hinterste Jahrestrieb ist im Abfaulen begriffen, während sich links und rechts am vordersten Triebe Knospen zeigen, welche aus den untersten Blattwinkeln oder aus den Blattnarben hervorbrechen. Zwei dieser gegenüber stehenden Knospen entwickeln sich weiter, nicht aber der dazwischen liegende Trieb, welcher nach dem Absterben des Blütenstengels eine tiefe Narbe darbietet. Geht die Verwitterung hier weiter, so trennt sich das obere gabelige Ende in 2 neue Rhizome. Auch an den hintern, ältern Trieben gelangt nicht selten ein Paar solcher Knospen zur Entwickelung, so dass das Gesamtrhizom dann eine reiche, unregelmässige Gliederung besitzt. Seine weitere Vermehrung ist jedoch begrenzt durch das Abfaulen der ältesten Stücke und auch wohl der Verbindungsstellen der einzelnen Triebe; man findet aber leicht sehr zusammengesetzte, aus Dutzenden von Trieben bestehende Wurzelstöcke, deren einzelne Zweige zum Teil von gleichem Alter sein können.

Man hat darauf zu achten, dass die Veilchenwurzel nicht mit fremdartigen Stoffen (Kreide, Bleiweiss) eingerieben sei, was bisweilen bei der für Kinder beim Zahnen bestimmten mundierten Ware nachgewiesen worden ist.

Der innen rötliche, kurz zusammengeschobene, nicht in die Länge entwickelte Wurzelstock von Iris Pseud-Acorus L kann nicht mit den oben beschriebenen verwechselt werden.

Innerer Bau. — Der Querschnitt des käuflichen Wurzelstockes ist elliptisch; wo die äussere nach dem Trocknen höchstens 2 mm breite Zone (Rinde) noch vorhanden ist, wird sie von einer feinen bräunlichen Endodermis begrenzt, innerhalb welcher sich nicht eben sehr zahlreiche Gefässbündel von dem derben Gewebe abheben. Die Bündel sind in der lebenden Pflanze gelb gefärbt, was sich beim Trocknen verliert; sie enthalten abrollbare Spiralgefässe. Unmittelbar innerhalb der Endodermis sind die Bündel am dichtesten gedrängt und fehlen dem centralen Teile des Rhizoms. Die Rinde (sofern diese Bezeichnung hier zulässig ist — siehe oben, S. 323) zeigt Blattspurstränge oder Bündel, welche in gleicher Weise verlaufen, wie in den Palmstämmen[1]; sie dringen nämlich in sanftem Bogen gegen die Axe des Wurzelstockes oder Triebes in das centrale Gewebe ein, gehen dann, wieder nach aussen strebend, in der Nähe der Endodermis abwärts und vereinigen sich mit tiefer stehenden Strängen. In betreff der Anordnung ihrer Bestandteile gehören diese Bündel zu den geschlossenen konzentrischen Strängen[2], in welcher der Siebröhrenteil von den Gefässen umschlossen ist. Die Endodermis ist aus wenig auffallenden, nicht prismatischen Zellen gebaut, das Grundgewebe aus ansehnlichen

---

[1] De Bary, Anatomie 273.

[2] Ebenda 352; ferner Guillaud, Annales des Sciences nat. Botanique V (1878) 29; über Iris florentina, Pl. I, Fig. 4—7; Holfert, Archiv 227 (1889) 506.

Zellen mit starken, deutlich porösen Wänden. Erstere enthalten elliptische Stärkekörner, deren Höhle an dem einen Ende liegt. Hier und da zeigen sich von zarten, verkorkten Schläuchen umschlossene, vierseitige, bis $^1/_2$ mm lange Prismen von Calciumoxalat, welche mit einem diagonalen Flächenpaare bespitzt sind; am zahlreichsten sind diese Krystalle in der „Rinde“ abgelagert. Die Oxalatkrystalle sind wie in vielen andern Fällen in Schleim eingebettet[1], durch dessen Quellung die Schläuche reissen und unkenntlich werden, wenn man die Schnitte ohne weiteres in Wasser betrachtet. Um die Schläuche zur Anschauung zu bringen, muss man feine Längsschnitte der frischen Veilchenwurzel einige Tage in Weingeist legen; noch schönere Krystalle enthalten die Blätter der Iris.

Bestandteile. — Durch Dampfdestillation liefert die Veilchenwurzel eine sehr wohlriechende, höchstens 0·80 pC betragende fettige auf dem Wasser erstarrende Masse, welche als Veilchenwurzelcampher zu Parfümeriezwecken trotz des sehr hohen Preises (gewöhnlich weit über 1200 Mark das kg) gesucht wird, da ihr lieblicher Geruch ziemlich dauerhaft ist. Ich habe[2] gezeigt, dass diese Substanz aus Myristinsäure $C^{14}H^{28}O^{2}$ besteht, welche mit einer höchst geringen Menge des ätherischen Öles der Iris getränkt ist. Letzteres bildet sich erst beim Trocknen des Wurzelstockes; die Myristinsäure dürfte wohl von Myristinsäure-Glycerinester herrühren, welcher bei lange fortgesetzter Destillation durch die Wasserdämpfe zerlegt wird.

Durch Schwefelkohlenstoff lässt sich der gepulverten Veilchenwurzel Harz von kratzendem Geschmacke entziehen; es wird von eisengrünendem Gerbstoffe begleitet, wenn man einen weingeistigen Auszug darstellt. Die sehr geringe Menge des Gerbstoffes ist in den Gefässbündeln enthalten, wie sich ergibt, wenn man Längsschnitte durch den lebenden Wurzelstock mit verdünntem Eisenchlorid befeuchtet; die gelbe Farbe der Bündel geht dann in schmutzig grün über.

Aus dem Rhizom der Iris Pseud-Acorus hat Wallach[3] ein amorphes, linksdrehendes Kohlenhydrat, Irisin, dargestellt, welches vermutlich auch in den 3 anfangs genannten Iris-Arten vorhanden ist; es scheint mit den bei Rhizoma Graminis und Bulbus Scillae besprochen, linksdrehenden Kohlenhydraten übereinzustimmen.

Geschichte. — Der Wohlgeruch der illyrischen Iris wurde schon von Theophrast gepriesen und im frühen Altertum zur Herstellung von Salben und Ölen verwertet, deren Bereitung in manchen Gegenden einen nicht unerheblichen Erwerbszweig bildete, so z. B. in Macedonien, Korinth,

---

[1] Stahl (Pflanzen und Schnecken, Jena 1888. 99), welcher die Bedeutung der Oxalatkrystalle als Schutzmittel sehr schön erläutert, gibt die Schleimhülle hier nicht zu.

[2] Archiv 208 (1876) 481; Jahresb. 1876. 83.

[3] Annalen 234 (1886) 374; Jahresb. 1886. 56.

Elis[1]. Solche Produkte waren es vielleicht, welche als „Iris“ gegen die Mitte des III. Jahrhunderts vor Chr., neben Safran, Zimt und Kasia, unter den kostbaren Spezereien des ägyptischen Königs Ptolemaeos Philadelphos hervorgehoben werden[2]. Plinius belehrt uns[3], dass in der That die Wurzel der Iris verarbeitet wurde, welche in vorzüglichster Güte in Illyrien, Macedonien, in geringerer Sorte auch in Afrika und dem südlichen Kleinasien wuchs. Plinius deutete auch schon den Gebrauch der Wurzel beim Zahnen an; Dioscorides[4] hob die Gliederung des Wurzelstockes hervor. Visiani[5] erblickt in der illyrischen Iris des Altertums die Iris germanica, welche in Dalmatien häufig ist, während dort die beiden andern Arten fehlen. In den pompejanischen Wandgemälden will jedoch Orazio Comes[6] Iris florentina neben Iris germanica erkennen. Alexander Trallianus[7] im VI. Jahrhundert, so gut wie noch die Schule von Salerno (in „Circa instans“, siehe Anhang) und ein Jahrtausend später Valerius Cordus[8] bevorzugten die illyrische Iris, worunter wohl die beiden, oben S. 336 unter 2. und 3., genannten Arten zu verstehen sind, sagt doch Valerius[9]: „Iris illyrica nostrati (d. h. wahrscheinlich der I. germanica) est simillima: differt tantum odore, sapore et floris colore quem candidissimum habet et non purpureum. Colitur Nurenbergae in hortis.“ An anderer Stelle[10] hingegen bemerkt er: „Iridis illyricae, id est Iridis cyaneae“ und beklagte, dass die illyrische Wurzel durch die florentinische verdrängt werde, obwohl man von den Venetianern immer noch die illyrische beziehen könne.

Die Verbreitung der Iris in Deutschland mag zum Teil auf das Capitulare Karl's des Grossen[11] bezogen werden, wo die Iris als Gladiolus bezeichnet ist; daher stammt auch Giaggiolo, der italienische Name der Iris.

Im XIII. Jahrhundert erwähnte Piero de' Crescenzi in Bologna weisse und purpurne Iris (I. florentina und I. germanica) und ihre zum Arzneigebrauche dienliche Wurzel[12].

Schon Dioscorides[13] gedenkt des Bodensatzes von Iris, den man betrügerischer Weise dem Styrax beimische. Im Mittelalter schrieb man

---

[1] Blümner, gewerbliche Thätigkeit der Völker des klassischen Altertums. Leipzig 1869, S. 57, 76, 83.

[2] Meyer, Geschichte der Bot. I. 208. — Sigismund, Aromata 1884. 93.

[3] XXI. 19, 83. Littré's Ausgabe I. 48 und 64. — Auch Scribonius Largus schreibt oft Iris illyrica vor.

[4] I. 1; Kühn's Ausgabe I. 9.

[5] Flora dalmatica I (1842) 116.

[6] Piante rappresentate nei dipinti Pompejani. Napoli 1880.

[7] Puschmann's Ausgabe I. 401; II. 133 und viele andere Stellen.

[8] Dispensatorium. Parisiis 1548. 112.

[9] Sylva (s. Anhang, Cordus) 221 b.

[10] Dispensatorium 156.

[11] Meyer, Geschichte der Botanik III. 405.

[12] Opus ruralium commodorum. Argentine 1486, lib. VI, cap. 61. Petrus führt ausdrücklich Iris und Gladiolus als gleichbedeutend an.

[13] I. 79; Kühn's Ausg. I. 82.

dem Amylum der Iris besondere Kräfte zu; ihre Oxalatkrystalle hat schon Leeuwenhoek (vgl. S. 324) wahrgenommen. Succus Ireos diente auch bei der Pflasterbereitung[1].

Rhizoma Graminis. — Queckenwurzel. Graswurzel.

Abstammung. — Die Quecke, Triticum repens L. (Agropyrum *P. de Beauvois*) ist ein auf Äckern und in Hecken der Niederungen und der Gebirge sehr verbreitetes Unkraut. Sie findet sich in ganz Europa, doch weniger häufig im Süden, in Nordasien bis südlich vom Kaspisee (Demawend in Höhen von 3000 m) in Nordamerika, in Patagonien und Feuerland und treibt ein weithin verzweigtes, dicht unter der Oberfläche kriechendes strohartiges Rhizom, das aus etwa 5 cm langen und 3 bis 4 mm dicken Gliedern besteht und nur an den (nicht verdickten) Knoten dünne Wurzeln und vertrocknete Blattscheiden trägt.

Das Rhizom wird im Herbste gesammelt, von Nebenwurzeln und Blattresten befreit und zerschnitten in den Handel gebracht; da es beim Pflügen reichlich zu Tage gefördert wird, so ist es nicht erforderlich, eigens danach zu graben.

Aussehen. — Das Rhizom ist glänzend, graugelblich, vielkantig, mit einer Höhlung, deren Durchmesser der Hälfte des gesamten Querschnittes gleichkommt.

Innerer Bau. — Man unterscheidet auf dem Querschnitte die Oberhaut, das Füllgewebe (Rinde) und die zu einem Kreise geordneten Gefässbündel, welche das hohle Mark einschliessen; 6 schwache Bündel durchziehen das erstere Gewebe (Rinde), um in die Blätter überzutreten. Die übrigen Gefässbündel werden von der gelblichen Endodermis[2] oder Kernscheide umschlossen, welche aus prismatischen, nach innen verdickten Zellen zusammengefügt ist. Obwohl nicht sehr regelmässig geordnet, bilden die Gefässe doch zwei Kreise von je 10 Bündeln, welche von verholzten Zellen umgeben sind. Die etwas grössern Bündel des innern Kreises sind bogenförmig vom Marke abgegrenzt und durch schmale Parenchymstreifen auseinandergehalten. Auf dem Längsschnitte erscheinen alle Zellen bedeutend in die Länge gestreckt; feste Inhaltsstoffe fehlen.

Bestandteile. — Die Graswurzel schmeckt schwach süsslich; Pfaff stellte 1808 daraus einen Zucker dar, den Berzelius 1837 für Mannit erklärte, was 1846 durch Völcker bewiesen wurde. Nach Müller[3] enthält die Quecke ursprünglich nur Fruchtzucker; infolge von Gärungsvor-

---

[1] Emplastr. diachylon magnum, Valerius Cordus, Dispensatorium.

[2] Vergl. Holfert's Bild, Archiv 227 (1889) 505. — Über die allgemeine Bedeutung der Endodermis: De Bary, vergl. Anatomie 1877. 129.

[3] Archiv 200 (1872) 132; 202 (1873) 500 und 203. S. 1.

gängen entsteht im Extracte auch Mannit nebst Milchsäuresalz. Der Zucker beträgt nur $2^1/_2$ bis $3^1/_3$ pC[1].

Einen Schleimstoff, das Triticin, stellte Müller dar, indem er die Graswurzel mit Weingeist von 25 bis 30 pC, dann mit Wasser erschöpfte und die sämtliche Flüssigkeit unter Zusatz von frisch gefälltem Bleicarbonat und Bleiessig fällte. Das vom Blei befreite Filtrat, stark konzentriert und mit viel absolutem Alcohol gemischt, liefert unreines Triticin, welches mit Alcohol gewaschen und wieder in Wasser gelöst wird. Die Lösung behandelt man nochmals wie oben mit Blei und Alcohol und wäscht das Titricin mit letzterem aus, bis dessen wässerige Lösung sich ohne Trübung mit Bleiessig mischbar zeigt. Das im zehnfachen Gewichte Wasser gelöste Triticin muss hierauf mit Tierkohle entfärbt und durch Dialyse weiter gereinigt werden, worauf man es vermittelst Alcohol niederschlägt, damit auswäscht und in dünner Schicht, schliesslich bei 110°, ausgebreitet trocknen lässt. Die Ausbeute an Triticin beträgt nur 2 pC, obwohl Müller dafür hält, dass davon viermal mehr vorhanden sei. Es ist ein weisses Pulver ohne Geruch und Geschmack, das in sehr feuchter Luft zum Syrup zerfliesst. Seine wässerige Lösung lenkt die Polarisationsebene nach links ab. Es entspricht der Formel $C^{12}H^{22}O^{11}$; mit Wasser ohne oder mit Zusatz verdünnter Salzsäure erhitzt, am besten im geschlossenen Rohre bei 110°, geht es in $2C^6H^{12}O^6$, zwei Moleküle Fruchtzucker (Laevulose), über.

Weyher von Reidemeister[2] zieht die Queckenwurzel mit viel Wasser in der Wärme aus, neutralisiert die Flüssigkeit mit Baryumcarbonat, konzentriert sie und setzt Bleiessig zu, bis die vollständige Fällung erreicht ist. Nach einigen Tagen wird die klare Lösung abfiltriert, genau neutralisiert, mit Schwefelwasserstoff von Blei befreit, einige Tage mit Tierkohle hingestellt, dann konzentriert und mit absolutem Alcohol vermischt. Der Niederschlag wird in Wasser gelöst, wieder gefällt und diese Behandlung wiederholt, bis er weiss ausfällt. In wässeriger Lösung kann das Triticin durch Hefe in Gärung versetzt werden.

Mit dem Triticin scheint das Graminin übereinzustimmen, welches von Ekstrand und Johanson[3] in den Rhizomen von Phalaris (Baldingera) arundinacea und Phleum pratense, wie auch in den Wurzelknollen von Dracaena australis aufgefunden worden ist, ebenso das Irisin (siehe Rhiz. Iridis, S. 339).

Neben dem Triticin kommt in der Quecke ferner, und zwar wie es

[1] Vergl. die ältern bezüglichen Angaben bei Ludwig und Müller, Archiv 200 (1872) 132.

[2] Beitrag zur Kenntnis des Levulins, Triticins und Sinistrins. Dissertation, Dorpat 1880. 61 Seiten. — Jahresb. der Ch. 1880. 1059.

[3] Berichte 1887. 3310 und 1888. 594.

scheint, in viel reichlicher Menge ein sehr leicht veränderlicher, durch Bleizucker fällbarer Schleim vor. Ferner fand Müller auch Äpfelsäuresalze und erhielt aus trockener Queckenwurzel 4½ pC Asche.

Den in Pflanzen und im Tierreiche weit verbreiteten Inosit hat Fick[1] auch in der Queckenwurzel getroffen. Da sich diese süss schmeckende, optisch unwirksame Verbindung, wahrscheinlich $C^6H^6(OH)^6$, durch Bleiessig ausfällen lässt, so ist sie unschwer darzustellen. In der wässerigen Auflösung des Inosits wird durch Quecksilbernitrat ein gelber Niederschlag hervorgerufen, der bei vorsichtiger Erwärmung rot, nach der Abkühlung farblos wird und sich aufs neue rötet, wenn man wieder erwärmt. Alkalisches Kupfertartrat wird durch den Inosit nicht reduziert; er wird durch Hefe nicht in Gärung versetzt, liefert aber mit faulendem Käse zusammengestellt Buttersäure und Milchsäure.

Geschichte. — Ἄγρωστις bei Theophrast und Dioscorides[2] sowohl als Gramen bei Plinius, wird als Heilpflanze genannt, doch dürften darunter wohl mehr die zum Teil oberirdischen Ausläufer[3] von Cynodon Dactylon *Richard* (Panicum Dactylon L., Digitaria stolonifera *Schrader*) zu verstehen sein, als unsere Queckenwurzel. Dieses schöne Gras ist in Südeuropa, Nordafrika, Persien, Kaukasien, hier und da in Deutschland, Österreich, Südengland und der südlichen Schweiz einheimisch und auch schon in Peru, Kalifornien und Australien verwildert. Seine Rhizome, Rhizoma Graminis italici, sind bei weitem derber als die des Triticum repens. Auf dem Querschnitte der ersteren beträgt die Breite der Rinde nur $1/10$ des Gesamtdurchmessers, das hohle Mark etwa $1/4$. Die Gefässe bilden einen mächtigen, gelblichen Kreis. Schon durch ihren Amylumgehalt unterscheiden sich die Rhizome des Cynodon von der Quecke und nähern sich mehr dem jetzt nicht mehr gebräuchlichen Wurzelstocke der Carex arenaria L.

Der Wirkung des Decoctes der „Agrostis" auf den Harnapparat und die Blasensteine gedenken nach Dioscorides und Plinius[4] auch Oribasius[5], Aetius[6], Alexander Trallianus[7]. Dass im Mittelalter das Rhizom von Triticum repens, wenigstens im mittleren und nördlichen Europa „Radix Graminis" lieferte, lässt sich aus den dürftigen Angaben der Kräuterbücher schliessen und wird bestätigt durch die Erwägung, dass kein anderes der dort häufig wachsenden Gräser ein so entwickeltes Rhizom besitzt. Daranf bezieht sich auch wohl die deutsche Bezeichnung Quecke,

---

[1] Jahresb. 1887. 324.
[2] IV. 30; Kühn's Ausgabe I. 529.
[3] Vergl. Irmisch, Bot. Zeitung XVII (1859) 56.
[4] XXIV. 118; Littré's Ausgabe II. 161.
[5] De virtute simplicium, cap. I.
[6] Tetrabibli primae sermo I.
[7] Puschmann's Ausgabe II. 471, 483, 545.

von quick, lebendig, beweglich[1]. In der Radix Graminis der alten deutschen Apothekertaxen, z. B. derjenigen von Frankfurt (1582) und Hamburg (1587) mag daher sehr wohl Triticum repens erblickt werden[2].

Tuber Salep. — Salepknollen.

Abstammung. — In der vielgestaltigen Familie der Orchidaceae zeichnet sich die Abteilung der Ophrydeae durch Knollenbildung aus. Ein zur Blütezeit absterbender, eingeschrumpfter Knolle[3] trägt den blühenden Stengel, an dessen Grunde sich ein zweiter, vollsaftiger Knollen anlehnt. Aus den Achseln von Scheidenblättern, welche den Stengelgrund umhüllen, brechen kurze, fadenförmige, nicht eben sehr zahlreiche Wurzeln hervor. Nur der zweite lebenstätige Knolle wird unter dem Namen Salep gesammelt und zwar vorzugsweise von solchen Ophrydeen, welche mit einfachen, nicht handförmig geteilten Knollen versehen sind. In Mitteleuropa ist dieses z. B. der Fall bei Orchis Morio L., O. mascula L., O. militaris L., O. fusca *Jacquin*, O. ustulata L., Anacamptis pyramidalis *Richard*. Nur selten werden handförmig geteilte Knollen, z. B. die von Orchis maculata L., O. latifolia L., Gymnadenia conopsea *R. Brown* gesammelt, weil sie im Handel weniger beliebt sind und in der That unansehnlich auszufallen pflegen. In Thessalien und Epirus scheinen hauptsächlich O. Morio, O. mascula, O. saccifera *Brongniart*, O. coriophora L., O. longicruris *Link* Salep zu liefern[4]. Noch andere werden in Kleinasien benutzt, wo das Genus Orchis durch ungefähr 30 Arten vertreten ist.

Orchis latifolia und O. laxiflora *Lamarck*, beide auch durch den grössten Teil Europas, wie in Vorderasien bis Indien verbreitet, liefern in Nordpersien Salep[5]. In Indien sind die bisweilen im frischen Zustande faustgrossen Knollen von Eulophia campestris *Lindley*, E. herbacea *Lindl.*[6], Habenaria pectinata *Don* und wohl noch andern dortigen Arten sehr hoch geschätzt, der schönste unter dem Namen Zucker-Salep, Misri Salep; ausnahmsweise kommt auch etwas davon nach London. Mit diesem darf der Königs-Salep, Badschah-Salep, Padischah-

---

[1] A. R. von Perger, Studien über die deutschen Namen der in Deutschland heimischen Pflanzen, Denkschriften der Wiener Akademie XVIII (1860) 58.

[2] Flückiger, Documente 30, 33. Zu den Oxysacchara composita Nicolai schrieb Valerius Cordus im Dispensatorium Radix Graminis vor.

[3] Knolle als Masculinum, s. Grundlagen S. 50.

[4] Th. von Heldreich, Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862. 9.

[5] Stolze und Andreas (oben, S. 18, Note 3), Aitchison (S. 18, Note 1).

[6] Lindley, Journ. of the Linn. Soc. III (London 1859) 23. — Royle, Illustrations of the Botany of the Himalayan mountains 1839. 369.

Salep[1] der indischen Bazars, die amylumfreien Zwiebeln des Allium Macleanii *Baker*, nicht verwechselt werden.

Bildung. — Bei den hier in Betracht kommenden Orchidaceen übernehmen eine Achselknospe und eine in deren Achse entstehende kurze[2] Seitenwurzel die vegetative Fortpflanzung, indem sie sich beide zum Knollen entwickeln. Wie von Meyer[3] in erschöpfender Weise gezeigt worden ist, wird jedoch in merkwürdiger Weise die Axe der Seitenwurzel in diejenige der Knospe selbst gerückt. Die erstere schwillt alsbald zum Knollen an, welcher hiernach keineswegs ein Stengelglied, sondern eine freilich sehr eigenartige Knollenwurzel darstellt. An ihrem Scheitel bleibt die Knospe stehen und treibt im folgenden Frühjahre (nach dem Absterben der vorjährigen Bildungen) mit Hülfe der im neuen Knollen angehäuften Nährstoffe den zur Blüte bestimmten Stengel. Am Grunde des letzteren wiederholen sich dann die gleichen Vorgänge aufs neue. Die zum Knollen auswachsende Wurzel bildet sich in höchst eigentümlicher Entwickelung zum Reservestoffbehälter aus; die andern, ebenfalls am Grunde des Stengels auftretenden, schlanken Wurzeln hingegen unterscheiden sich in ihrem Bau nicht von den Wurzeln vieler anderer monocotyler Pflanzen. Es ist auffallend, dass bei Orchis jeweilen nur eine Wurzel zum Knollen umgewandelt wird.

Einsammlung. — Bei der Aufbewahrung der Knollen dürfen sie nicht austreiben; man muss ihre Entwickelungsfähigkeit aufheben, um sie zur Versendung geschickt zu machen. Die Knollen werden daher abgewaschen, auch wohl aufgefädelt, dann gebrüht, worauf sie an der Luft leicht austrocknen. Ohne Zweifel würde sich der Zweck auch durch anhaltende trockene Wärme erreichen lassen.

In Deutschland scheint Salep nur in der Gegend von Kaltennordheim im Rhöngebirge, unweit Meiningen, auch im Taunus und Odenwalde gesammelt zu werden; durch Kultur würde man ohne Zweifel gute Resultate erzielen. In Smyrna bildet Salep einen nicht unerheblichen Posten des Verkehrs; die durchschnittliche jährliche Ausfuhr erreicht 5000 Okka (zu 128·5 kg). Der in Europa verbrauchte Salep kommt meist aus Smyrna. Im Süden Kleinasiens wird die Ware in Mersina (dem Nordostkap Cyperns gegenüber), Milas und Mugla, südöstlich von Smyrna gewonnen[4], im Norden bei Kastamuni und Angora[5]. In der Türkei und in Griechenland wird

---

[1] Abbildung der Droge in Hanbury's Science Papers 156, sowie in Aitchison, Annals of Botany III (London 1889) 149, Taf. X. — Allium Macleanii: Bot. Magazine (1883) Tab. 6707.

[2] Diese knollenbildende Wurzel erreicht bei einigen Ophrydeen der Mittelmeerflora mehrere Centimeter Länge. So z. B. bei Ophrys bombylifera *Mutel*, O. Champagneuxii *Barnéoud*, Serapias Lingua L.

[3] Beiträge zur Kenntnis pharm. wichtiger Gewächse VIII, Knollen der einheimischen Orchideen. Archiv 224 (1886) 185—200 und 273—286, 42 Figuren.

[4] Archiv 205 (1874) 54.

[5] Wiener Ausstellung 1873.

Salep-Abkochung mit Honig sehr gewöhnlich als erfrischender Frühtrank genossen. Persischer Salep wird in Buschir nach Indien verschifft, wo er hoch geschätzt ist.

Salep wird in Afghanistan, Belutschistan, Kabul, Bokhara, im Pandschab, in Bengalen, auch wohl in den Nilagiris (im Südwesten Vorderindiens) und auf Ceylon gewonnen[1]. Die indischen Sorten bestehen bald aus grossen oder kleinen, ungeteilten, bald aus sehr schönen, handförmigen Knollen; letztere Art ist mehr gesucht.

Aussehen. — Durch das Brühen erleiden die Zellwände und die Amylumkörner eine mächtige Aufquellung, wodurch sich die Knollen in eine nach dem Trocknen harte, durchscheinende und hornartige Masse verwandeln. Die ungeteilten Knollen von Eiform oder Birnform zeigen nach dem Trocknen bis 3 cm Durchmesser bei höchstens etwas über 3 g Gewicht; am Scheitel bleibt trotz aller Einschrumpfung die Narbe des Knöspchens oder dieses selbst noch kenntlich. Die handförmigen einheimischen Knollen pflegen graulich misfarbig auszufallen. Geruch und der schwach bitterliche Geschmack gehen bei sämtlichen Knollen durch die obige Behandlung verloren. Ebenso wird hierbei die Epidermis abgescheuert, die Umrisse der inneren Gewebe werden entstellt und die Stärkekörner verkleistert.

Innerer Bau. — Nach dem Brühen ist dieser nicht mehr kenntlich. Im lebenden Zustande zeigt sich die Oberfläche der Ophrydeenknollen aus weiten Zellen mit dünnen braunen Wänden gebildet; durch Ausstülpung vieler dieser Zellen entstehen die ziemlich langen, weichen Haare, womit die Knollen wie auch die dünnen, nicht umgewandelten Wurzeln dicht besetzt sind. Eine wenig auffallende Endodermis schliesst das innere, von nicht eben zahlreichen Gefässbündeln durchzogene Gewebe ein, in welchem man schon vermittelst der Lupe sehr grosse Schleimhöhlen erkennt; nach Zahl und Umfang sind sie so bedeutend, dass das stärkeführende Gewebe nur in schmalen Streifen die Schleimhöhlen auseinander hält. Die Wandungen der letzteren bestehen aus Cellulose und sind mit einem feinen Netze versehen, welches Meyer als Plasmabeleg betrachtet, dessen Fäden und Knoten nach der Mitte der Schleimzellen laufen. Im Schleime eingebettet finden sich Krystallbüschel von Calciumoxalat, welche übrigens auch der Epidermis nicht fehlen. Während zur Blütezeit das Gewebe des stengeltragenden Knollens sich entleert, strotzt der jüngere Knolle von Schleim und Stärkemehl. Beide Stoffe nebst dem Calciumoxalat verschwinden aus dem eben genannten Knollen im folgenden Frühjahre auch wieder.

Die Knollen, welche handförmig geteilt sind, unterscheiden sich in betreff ihres Baues nicht wesentlich von den kugeligen oder birnförmig ausgebildeten.

---

[1] Pharmacographia 655.

Bestandteile. — Hauptsächlich Schleim, welcher sich durch Schütteln der gepulverten Knollen mit dem achtzigfachen Gewichte kalten Wassers reichlich erhalten lässt. Die filtrierte Auflösung nimmt beim Schütteln mit Jod schön rote Farbe an und der durch Eindampfen erhaltene Rückstand färbt sich mit Jodwasser violett. Aus der Auflösung wird der Schleim durch Bleizucker nicht gefällt, wohl aber durch Bleiessig, auch durch Weingeist. Der durch den letztern erhaltene Niederschlag löst sich in Kupferoxydammoniak und gibt mit Salpetersäure nicht Schleimsäure, sondern nach Gans und Tollens[1] Zuckersäure, Dextrose und Isomannose (Mannose). Ausserdem wird auch Cellulose abgeschieden.

Der Inhalt der erwähnten Schleimhöhlen steht also der Cellulose näher als den eigentlichen Schleimarten[2]. Wie gewöhnlich bei Pflanzenschleim ist auch hier die völlige Reinigung sehr schwer zu erreichen; selbst nach wiederholter Ansäuerung der Auflösung des Schleimes und Fällung mit Alcohol hält der erstere hartnäckig Stickstoff und anorganische Stoffe zurück.

In einer botanisch nicht bestimmten Salepsorte fand Dragendorff[3] 48 pC Schleim und 27 pC Stärke; letztere gesellt sich dem Schleime bei, wenn Salep mit Wasser gekocht wird. Dragendorff erhielt ferner aus Salep 1 pC Zucker, 5 pC Eiweiss, 2 pC Asche.

Die lebenden Knollen riechen unangenehm; beim Trocknen entwickelt sich ein feiner, an Cumarin erinnernder Wohlgeruch.

Geschichte. — Die Geniessbarkeit der Orchidaceenknollen ist ohne Zweifel sehr frühe erkannt worden. Die Form der Knollen gab Veranlassung zu der Vorstellung, dass sie bestimmte Wirkungen auf die Geschlechtsorgane (ὄρχις, Hode) besässen, welcher schon Theophrast[4] gedachte. Den von diesem hervorgehobenen Grössenunterschied der beiden Knollen bezeichnete Dioscorides[5] schärfer, indem er den tiefer stehenden eingeschrumpft fand.

Bei den arabischen Ärzten des Mittelalters hiessen die Knollen Chusjata ssalab, d. h. Hoden des Fuchses, worauf die Benennung Salep zurückzuführen ist. Durch die Araber wurden vermutlich persische und andere orientalische Salepknollen in Europa verbreitet, doch benutzte man hier im Mittelalter auch die nicht gebrühten Knollen einheimischer Ophrydeen; Piero de'Crescenzi[6] beschreibt dergleichen als Testiculus

---

[1] Berichte 1888. 2150, ferner Annalen 249 (1888) 254; Tollens Kohlehydrate, Breslau 1888. 268; Berichte 1888. 21 und 1806.

[2] Jahresb. 1865. 87.

[3] Vergl. Carrageenschleim (S. 282) und Lichenin (S. 310); ferner Frank, über die anatomische Bedeutung und die Entstehung der vegetabilischen Schleime. Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Bot. V (1866) 161, sowie Meyer l. c.

[4] IX. 18; Wimmer's Ausgabe (Anhang) 160.

[5] III. 131; Kühn's Ausgabe I. 474.

[6] Opus ruralium commodorum. Argentine 1486, lib. VI, cap. 127, 128, fol. CVb.

vulpis und Testiculus canis oder Radix Satyrionis. Radix Satyrii findet sich auch z. B. 1480 in dem Drogenverzeichnisse von Nördlingen[1], 1587 in der Hamburger Taxe[2]. In dem Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig (s. Anhang) trifft man im Jahre 1521, wie auch 1649 in Schröder's Pharmacopoeia medico-chymica Rad. Satyrii in Zucker eingekocht.

Vom XVI. Jahrhundert an enthalten die Kräuterbücher zahlreiche Abbildungen der betreffenden Pflanzen; Gerarde erklärte schon 1636 den orientalischen Salep für Knollen von Orchis, ebenso Joseph Miller[3]. Buxbaum[4] bestätigte dieses 1733 auf seiner orientalischen Reise, und Claude Joseph Geoffroy[5], Apotheker und Akademiker in Paris, zeigte, dass man die Droge ebenso gut in Frankreich herstellen könne.

B. Aromatische.

Rhizoma Calami. — Kalmus.

Abstammung. — Acorus Calamus L., Familie der Araceae-Orontieae, die Kalmuspflanze, wird an so entlegenen Standorten angegeben, dass sie der ganzen nördlichen Halbkugel, den höchsten Norden (und Süden?) ausgenommen, eigen zu sein scheint. Dabei ist allerdings die grosse Leichtigkeit zu berücksichtigen, mit welcher sich diese Sumpfpflanze verbreiten lässt. Acorus Calamus wächst in Japan[6], auf den Philippinen, in China[7], Indien[8], Cochinchina[9], vom Gebiete des Ussuri[10] und Amur an durch Südsibirien[11] bis an die Ostsee und das Schwarze Meer, in Skandinavien[12] bis 61° und Schottland so gut wie in Persien und Kleinasien. Ferner ist der Kalmus beobachtet worden am Tana-See, südlich von

[1] Archiv 211 (1877) 103.
[2] Meine „Documente" S. 33.
[3] Botanicon officinale. London 1722. 385.
[4] Plantarum minus cognitarum Centuria III, Petropoli 1740. 99.
[5] Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1740. 99.
[6] Thunberg, Flora japonica 1784. 144; Reise II (1794) 41.
[7] Nach den „Douanes chinoises" (S. 337) wird Kalmuswurzel in Tientsin ausgeführt.
[8] Der Wurzelstock ist in jedem indischen Bazar zu treffen: Pharmacopoeia of India 1868. 249. — Indische Kataloge der verschiedenen Weltausstellungen und lokaler indischer Ausstellungen. — Roxburgh, Flora indica II (1832) 169. — Auf dem Drogenmarkte von Bombay findet man Kalmus von den Ghatsbergen der Westküste Indiens und solchen aus Multan im Pandjab und aus Persien.
[9] Loureiro, Flora cochinchinensis 1790. — Nach Mason, Natural productions of Burma, Moulmein 1850. 171, wird in Birma Kalmus angebaut.
[10] Regel, Tentamen Florae Ussuriensis, Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg IV (1862) No. 4.
[11] Turczaninow, Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou XXVII, Tom. II (1854) 21; Lindemann ibid. XXIII (1850) 446.
[12] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1873—1875. 139.

Gondar in Abessinien[1], in Sicilien, den Hudsonsbay-Ländern wie in den östlichen Staaten Nordamerikas[2].

In Polen begegnet man der Überlieferung, der Kalmus sei dort im XIII. Jahrhundert durch die Tataren eingeführt worden[3]; dass er im XVI. und XVII. Jahrhundert von europäischen Botanikern eifrig verbreitet worden ist, steht fest, so dass sich seine ursprüngliche Westgrenze nicht bestimmen lässt. Aus Bock's Angabe[4], dass er den von ihm ganz treffend geschilderten Kalmus in Deutschland nicht gefunden habe, mag wohl geschlossen werden, dass die Pflanze damals dort immerhin noch selten zu finden war. Um 1565 erhielt Matthiolus[5] dieselbe durch den österreichischen Gesandten in Konstantinopel, Angerius von Busbeck, aus der Umgebung eines grossen Sees in Kleinasien und bildete die Pflanze unter dem Namen Acorum gut ab. Matthiolus hob hervor, dass sie als Acorum legitimum zu bezeichnen sei und mit Unrecht auch wohl Calamus aromaticus heisse. Ebenso erhielt Clusius[6] Acorus Calamus 1574 durch den gleichen Gesandten aus der Nähe eines grossen Sees[7] in der Gegend von Brussa im nordwestlichen Kleinasien und kultivierte die Pflanze in Wien, obgleich er alsbald erfuhr, dass Acorus Calamus in Menge in Polen wachse. Die Türken benutzten, wie Clusius anführt, auch eingemachten Kalmus als Mittel gegen Ansteckung; deshalb schenkte ihm vermutlich jener Gesandte in Konstantinopel besondere Aufmerksamkeit. Clusius verbreitete die Pflanze weiter, vielleicht auch an den Bischof Johann Wiegand von Pomesanien (Westpreussen), welcher 1583 Kalmus anpflanzte[8]. Joachim Camerarius[9] in Nürnberg gab 1588 an, dass Acorus Calamus erst vor einigen Jahren in die Gärten eingeführt worden sei, jedoch häufig in Litauen und den pontischen Ländern wachse; Podolien, die Walachei und Litauen nannte auch Caspar Schwenckfeldt als

---

[1] Heuglin, Reise nach Abessinien 1868. 226.

[2] Schon von Schöpf, Materia medica americana, Erlangae 1787, in Virginia und Neu-England getroffen.

[3] Rostafinski, Beiträge zur Flora von Polen. — Schon Clusius, Rariorum plantarum historia 1601, S. 232, hatte sich berichten lassen, dass der Gebrauch des Kalmus den Polen in der Umgegend von Wilna durch die Tataren gezeigt worden sei.

[4] Teutsche Speiskammer. Strassburg 1550, S. CIIII; Bock vergleicht das Wachstum des Wurzelstockes mit dem der Iris. — Da Brunfels und Fuchs über den Kalmus gleichfalls schweigen, so mag wohl angenommen werden, dass er in ihrem Bereiche um die Mitte des XVI Jahrhunderts fehlte. Damit steht auch die unten folgende Äusserung von Cordus, ungefähr aus dem Jahre 1543, im Einklange.

[5] Commentarii I (1565) 20.

[6] Rariorium aliquot stirpium per Hispanias observatorum historia 1576. 520, auch dessen Rariorum plantarum historia 1601. 230.

[7] Nordöstlich von Brussa liegt der See von Ismik Göll, südwestlich der noch grössere von Aboloniya (Apollonia).

[8] Vera historia de Succino Prussiaco, de Alce Borussica et de Herbis in Borussia nascentibus. Jenae 1590.

[9] Hortus medicus et philosophicus. Frankfurt 1588. 5.

Heimat des Kalmus[1]. 1590 verpflanzte ihn Johann Bauhin[2] aus süddeutschen Gärten nach Montbéliard, um 1591 scheint Sebitz[3] den Kalmus bei Strassburg verbreitet zu haben; auch Tabernaemontanus erklärte ihn für häufig.

Einsammlung. — Zu pharmaceutischen Zwecken wird der Wurzelstock von den Blattresten und Wurzeln befreit und sehr häufig geschält, um ihm ein besseres Aussehen zu geben. Da die Rinde zahlreiche Ölzellen enthält, so ist der Nutzen dieses Handelsgebrauches nicht einleuchtend.

Die mir aus dem (1880 aufgehobenen) India Museum in London zugekommenen Proben des in den indischen Bazars ausgebotenen Kalmus bieten keine Eigentümlichkeiten dar; nur sind diese Rhizome von sehr geringer Stärke. Nach Bombay kommen dergleichen aus Nordindien und Persien.

Aussehen. — Der mehr als fusslange unterirdische Stamm des Acorus Calamus ist etwas platt gedrückt, bis über 3 cm breit, meist nicht auffallend hin- und hergebogen. Im ganzen ziemlich horizontal fortkriechend, lässt er auf der Unterseite die an den ausgewaschenen Teilen ungefähr $1^1/_2$ cm langen Stammglieder deutlich erkennen. Jedes entsendet abwechselnd nach links und nach rechts ein Blatt oder zeigt noch dessen zerfaserte Reste als ringsum laufende Blattnarbe. Unterhalb eines jeden Blattringes treten die 3 mm dicken Wurzeln, bis etwa ein Dutzend in dem einzelnen Stammgliede, aus. Reisst man diese an einigen der obersten Glieder ab, so sieht man, dass ihre Austrittsstellen in einer einfachen oder doppelten schiefen Linie liegen, deren Richtung durch die des zunächst darüber abgehenden Blattes vorgezeichnet ist. Diese Anordnung der Wurzeln verliert allmählich in dem Masse ihre Regelmässigkeit als die Stammglieder auswachsen. Immerhin liegen die Narben sämtlicher Wurzeln längs des ganzen Wurzelstockes in unverkennbarer Zickzacklinie.

Indem die Blätter sich seitlich (reitend) um den Stamm herumschmiegen, kommt ihre stärkste Entwickelung an dessen obere Seite, doch nicht eigentlich in die Mitte zu liegen. Jedes absterbende Blatt hinterlässt eine sehr breite Narbe in Form eines mit der Spitze abwechselnd nach links oder nach rechts gewendeten, ungleichseitigen Dreieckes, welches nahezu die Hälfte eines Stammgliedes einnimmt und zahlreiche Gefässbündel erkennen lässt. Die in dieser Weise ihrer Bedeutung nach verschiedenen, scharf abgegrenzten Abschnitte der Stammoberseite weichen auch rücksichtlich ihrer Färbung von einander ab.

Ein neuer Spross bricht aus einem Blattwinkel jeweilen an der Stelle hervor, welche der Spitze der Blattnarbe entgegengesetzt ist; die Ver-

---

[1] Stirpium et fossil. Silesiae catalog. Lipsiae 1601. 225, angeführt von Göppert, Flora oder Bot. Zeitung 1828. 473.
[2] Hist. plantar. II (1650) 734.
[3] Kirschleger, Flore d'Alsace II (1857) 211.

zweigung des Stammes erfolgt also ebenfalls abwechselnd nach links und nach rechts, so dass die Triebe sich zweizeilig geordnet erheben, Blätter tragen und weiterhin dem Hauptstamme gleich selbständig fortwachsen.

Innerer Bau. — Der Querschnitt des letztern bildet eine nach unten stärker gewölbte Ellipse, deren gleichförmiges, weissliches oder schwach rötlich angelaufenes Gewebe durch eine bräunliche Endodermis in einen gefässbündelreichen innern Cylinder und eine namentlich nach oben bis $^1/_3$ cm breite äussere Zone (Rinde) geteilt und von einer dünnen Epidermis bedeckt ist. Die unter ihr liegende Schicht besteht aus dickwandigen, einigermassen dem Begriffe des Collenchyms[1] entsprechendem Gewebe, welches nach innen allmählich in weitmaschiges Parenchym übergeht und von immer grössern Lücken durchsetzt ist. Die innern Lagen der Rinde und das centrale Gewebe bestehen eigentlich nur noch aus einschichtigen Zellplatten, welche durch die im Sinne der Axe stark verlängerten Lücken auseinander gehalten werden; dergleichen Luftlücken kommen in vielen Wasserpflanzen vor. Da wo sich jene Zellstränge oder Platten berühren, tritt regelmässig eine etwas grössere, annähernd kugelige Ölzelle auf, während das übrige Parenchym mit Stärkemehlkörnchen gefüllt ist, welche von Gerbstoff durchdrungen oder begleitet sind, doch kommen mit ätherischem Öle gefüllte Zellen auch in der äussern Rinde vor. Die Endodermis ist aus wenig auffallenden, in der Längsrichtung kaum gestreckten Zellen gebaut und bleibt an einzelnen Stellen des Querschnittes sogar ganz zurück. Dicht innerhalb der Endodermis zeigt der Querschnitt die Gefässbündel in grösster Zahl; sie entsprechen in ihrem Verlaufe dem S. 338 erwähnten Palmentypus, indem sie als Blattspurstränge die Rinde durchsetzen und sich im Innern zu dem centralen Bündelrohr zusammenfinden[2]. Die Bündel sind konzentrisch nnd führen den Siebteil im Innern. In der äussersten Zone, dem Collenchym, finden sich einzelne kurze sclerenchymatische Faserbündel.

Bestandteile. — Der Kalmus ist von aromatischem Geruche und Geschmacke und zugleich bitterlich; die Blätter, welche zahlreiche Ölräume besitzen, schmecken weit feiner gewürzhaft.

Ungeschälte deutsche Wurzel liefert nach Schimmel & Co. bis $2^1/_6$ pC ätherisches Öl, japanische Ware 5 pC. Kurbatow[3] fand im Kalmusöle einen bei 159° siedenden Anteil von der Formel $C^{10}H^{16}$, welcher eine bei 63° schmelzende Verbindung mit HCl gab. Ferner isolierte Kurbatow einen bei 255 bis 258° siedenden Kohlenwasserstoff ($C^{15}H^{24}$—?), ich hingegen ein über 255° siedendes Öl, das wahrscheinlich nach der Formel $C^{10}H^{16}O$ zusammengesetzt ist. Das rohe Kalmusöl ist von ziemlich dunkel bräunlicher Farbe; manche Öle verdanken eine solche

---

[1] De Bary, Anatomie 127. — Grundlagen 138, 139, 149, 171 (Abbildungen).

[2] De Bary, l. c. 323; ferner zu vergl. Guillaud, Annales des Sciences nat. Botanique V (1878) 48. Auszug: Bot. Jahresb. 1878. 37.

[3] Berichte 1873. 1210; Jahresb. 1873. 428.

Misfarbe der Beimischung eines blauen Öles[1]. Auch das Kalmusöl liefert nach dem Abdestillieren der zwischen 270° und 290° übergehenden Hauptmenge einen solchen blauen Anteil, der freilich nur wenig beträgt. Ausserdem scheint es ein Phenol zu enthalten, da seine höchst siedenden Portionen durch weingeistiges Eisenchlorid grünlichbraun gefärbt werden. Das Öl des Kalmus aus Japan zeigt nach Schimmel & Co. andere Eigenschaften als das der europäischen Rhizome.

Der von Faust[2] dargestellte Bitterstoff Acorin war ein braunes, amorphes Glykosid. Ich suchte dieses vermittelst Gerbsäure aus dem Decoct von 5 kg Kalmus zu gewinnen, indem ich den Niederschlag mi Bleioxyd antrocknete und mit Chloroform auszog. Nachdem dieses verdunstet war, erhielt ich eine ausserordentlich geringe Menge bitterer, wenig gefärbter Kryställchen.

Thoms[3] kochte die Kalmuswurzel mit Wasser aus, dampfte die Flüssigkeit mit Tierkohle zur Trockne ein und zog den Rückstand mit siedendem Alcohol aus, nach dessen Verdunsten eine weiche, sehr bittere Masse, das Acorin, $C^{36}H^{60}O^{6}$, zurückblieb; die Ausbeute betrug weniger als 2 pro Mille. Durch Kochen mit verdünnten Säuren, auch durch Emulsin, liess sich das Acorin in ein bei 160° siedendes Terpēn, in ein Harz von sauren Eigenschaften und einen anfangs für Zucker gehaltenen Körper spalten.

Wenn das Acorin mit Äther gereinigt wird, so bleibt ein Extract, aus welchem Thoms das krystallisierende Alkaloïd Calamin erhielt, welches er später[4] als Monomethylamin erkannte.

Geuther[5] fand den Bitterstoff nicht spaltbar und hat auch andere Beobachtungen von Thoms nicht bestätigt. Letzterer[6] zeigte weiter, dass die in der Wurzel vorhandene Gerbsäure, ähnlich wie andere verwandte Verbindungen, durch Kochen mit Salzsäure ein rotes Derivat („Kalmusrot“) liefert. Er traf ferner in der Wurzel Dextrose und überzeugte sich, dass das von ihm für Zucker gehaltene Spaltungsproduct des Acorins wohl kaum Zucker ist.

Als weiterer Bestandteil der Kalmuswurzel wurde durch Kunz[7] Cholin nachgewiesen, aus dessen Zersetzung Trimethylamin und Methylalcohol hervorgehen, welche bei der Verarbeitung der Wurzel schon beobachtet worden sind.

Geschichte. — Kalmus ist unter dem Sanskrit-Namen Vacha vermutlich schon in der Frühzeit des indischen Altertums arzneilich gebraucht

[1] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 379.
[2] Archiv 181 (1867) 214; Jahresb. 1867. 34.
[3] Archiv 224 (1886) 465.
[4] Jahresb. 1887. 43.
[5] Annalen 240 (1887) 92; Entgegnung von Thoms ebenda 242 (1887) 257. Geuther's Bemerkungen hierzu: ebenda 260.
[6] Jahresb. 1888. 25; Berichte 1888. 1912.
[7] Archiv 226 (1888) 529. — Vergl. auch S. 294, Cholin.

worden. Rheede's Beschreibung und Abbildung[1] der „Vacha" lässt keinen Zweifel darüber, dass unser Acorus Calamus gemeint ist. Diese Pflanze heisst übrigens noch jetzt in den nordindischen Sprachen Bacha, bei der arabisch sprechenden Bevölkerung Wadsch, in Bombay Vekhand. In jenen Ländern ist der Kalmus bis zur Stunde ein sehr geschätztes Arzneimittel geblieben[2]. Ob es schon in frühester Zeit nach dem Abendlande gelangte, ist nicht nachgewiesen. Plinius[3] kannte Acorus Calamus unter diesem Namen aus dem Gebiete des Schwarzen Meeres, aus Kleinasien (Galatia), und aus Creta, auch Dioscorides[4] schildert Ἄκορον unverkennbar. Calamus alexandrinus, welcher von Celsus genannt wurde[5], mochte wohl aus Indien transitierender Kalmus gewesen sein, den die Venetianer im Mittelalter ohne Zweifel ebenfalls auf diesem Wege erhielten, wie noch Amatus Lusitanus[6] bezeugte. Als Ausfuhrgegenstand des südindischen Hafens Calicut nannte Barbosa gegen 1511 Calamo aromatico[7] und ebenso traf der portugiesische Apotheker Pires die Droge 1516 in Cochin[8]. Kaum wird bezweifelt werden dürfen, dass damit unser Kalmus gemeint war. Schon zur Zeit von Lobelius[9] kam jedoch Kalmus über Venedig und Antwerpen aus Siebenbürgen und Russland in den Handel. Die Übereinstimmung des Wurzelstockes der osteuropäischen Pflanze mit der indischen Droge musste also wohl bereits erkannt worden sein. So führte z. B. 1644 ein Apotheker in Strassburg[10] Radix Acori Halici, und in der Apothekertaxe des Rates von Halberstadt stehen 1697 „Calamus aromaticus verus, indianischer Calmus", und „Calamus aromaticus nostras, gemeiner Calmus", beide zum Preise von 4 Pfennigen das Lot[11]. Murray[12] gab jedoch dem indischen immer noch den Vorzug, obwohl er nunmehr in Göttingen schon meistens durch inländischen ersetzt wurde. Heute noch verirrt sich mitunter eine kleine Sen-

---

[1] Hortus malabaricus XI (1692) tab 48, 49.

[2] Ainslie, einer der ersten Engländer, der sich mit der indischen Volksmedizin näher bekannt machte (s. Archiv 222. 1884, S. 254), erzählt in seiner „Materia medica of Hindoostan", Madras 1813, S. 45, dass die dortigen Drogisten gestraft werden, wenn sie nicht mitten in der Nacht auf Verlangen Kalmus abgeben, der besonders bei Unterleibskrankheiten der Kinder viel gilt. — Nach Loret, Flore pharaonique, Paris 1887. 14, scheint die altägyptische Medizin Kalmus viel gebrauch zu haben. Ebenso die Araber des Mittelalters; s. Ibn Baitar, ed Lecler III. 403.

[3] XXV. 100; Littré's Ausgabe II. 191.

[4] I. 2; Kühn's Ausgabe I. 11.

[5] Meyer, Geschichte der Botanik II. 17.

[6] In Dioscorid. Mat. med. Ennarrationes. Argentorati 1554. 33.

[7] Flückiger, Documente 15.

[8] Brief vom 27. Januar 1516, erwähnt in Pharmacographia S. 761, auch hiernach im Anhange (siehe Pires).

[9] Nova stirpium adversaria 1576. 29.

[10] Joh. Georgii Saladini Specificatio (s. S. 150).

[11] Documente 78, 66.

[12] Apparatus medicaminum V (1790) 40.

dung des indischen Kalmus nach London. — In deutschen Apotheken wurde Kalmus früher auch in Zucker eingekocht verkauft[1].

Von Anfang an, schon bei Theophrast[2], wird neben dem oben beschriebenen Rhizom besonders ihres Wohlgeruches wegen eine als Calamus, Calamus verus oder Calamus aromaticus bezeichnete Droge genannt. Wohl mag ursprünglich darunter ein wohlriechendes indisches Gras aus dem Genus Andropogon (siehe oben, S. 171) verstanden worden sein, wie z. B. Trinius[3], Dierbach[4], Royle[5], Dulaurier[6] angenommen haben, aber oft wurden, besonders in neuerer Zeit, jene Bezeichnungen auf Acorus Calamus übertragen. Schon Cordus[7] klagte, dass durch ganz Europa statt des echten Calamus aromaticus nur Acorus verus gegeben werde; letztern verglich er mit Iris und bezeichnete wärmere Gegenden, besonders Asien als seine Heimat.

Oleum Calami findet sich 1609 in der Taxe der Stadt Worms.

Rhizoma Zingiberis. — Ingwer. Ingber.

Abstammung. — Die Ingwerpflanze, Zingiber officinale *Roscoe*, Familie der Zingiberaceae, ohne Zweifel in Südasien einheimisch, wird nirgends in wildem Zustande angetroffen; sie gedeiht überall in den Tropenländern und wird in vielen Gegenden der Alten und Neuen Welt in mehreren Abarten gezogen. In 30° N. Br. finden sich in Indien Ingwerpflanzen noch 1000 m über Meer.

Aus dem weithin kriechenden, vielgliederigen Rhizom erheben sich einjährige, 1 m hohe Schäfte, deren zweizeilige Blätter mit der langen Scheide ineinander stecken; blühbare Stengel gelangen selbst in Asien weit seltener zur Entwickelung und reife Früchte sind noch nicht beobachtet worden. Die Entwickelung des Rhizoms scheint[8] durch Unterdrückung der Stengelbildung begünstigt zu werden. Seine Verzweigung entspricht nach A. Meyer's sorgfältiger Untersuchung[9] einem schraubelartig entwickelten Sympodium, dessen Glieder aus einer wechselnden Zahl von Internodien bestehen. Die Rhizomzweige wachsen nicht, wie bei Curcuma longa, anfangs abwärts, sondern streben sogleich schief aufwärts, ohne erheblich anzuschwellen und treiben aus der Terminalknospe die

---

[1] Taxe der Stadt Ulm vom Jahre 1596, S. 150 (vergl. meine Documente 34).
[2] IX. 7; Pariser Ausgabe 146.
[3] Clavis Agrostographiae antiquioris. Coburg 1822, S. 10 bis 15.
[4] Archiv XXV (1828) 161. — Vergl. auch Mérat et De Lens, Dictionnaire de matière médicale I (1830) 17.
[5] Essay on the antiquity of Hindoo Medicine. London 1837. 34, 82. — Ferner zu vergl. Pharmacographia 437, 715.
[6] Journal asiatique VIII (Paris 1846) 136.
[7] Historiae de plantis 203; auch Dispensatorium, Pariser Ausg. 101, 154.
[8] Buchanan, in dem S. 259 genannten Werke II. 469.
[9] Archiv 218 (1881) 419, mit Abbildungen.

Stengel. Kräftige Zweige sind von der Seite her zusammengedrückt und bieten daher einen elliptischen Querschnitt dar; vermutlich wachsen sie oft sehr gedrängt neben einander.

Aussehen. Zubereitung. — Der Ingwer ist nicht sehr dicht; er bricht leicht und sehr uneben, indem die Gefässbündel nicht glatt abbrechen, sondern als zähe Fasern herausragen. Die so sehr eigentümlich gestalteten Rhizome sind mit runzeligem, grauem Korke bedeckt, welcher jedoch an den abgeflachten Seiten entfernt zu werden pflegt, so dass diese umfangreiche, dunkle, von den hellen Korkrändern scharf umwallte Stellen darbieten. Bei manchen Sorten ist der Kork und die darunterliegende Schicht vollständig weggeschält und das hierdurch entblösste dunklere, längsstreifige Innengewebe bloss gelegt. Man unterscheidet daher den unveränderten oder bedeckten und den mehr oder weniger geschälten Ingwer. Um die letztere Sorte herzustellen, behandelt man die Rhizome wiederholt mit siedendem Wasser und füllt sie nachher in rasch umlaufende Trommeln, in welchen die aufgelockerte Schicht durch die heftige Reibung abgestossen wird und nötigenfalls schliesslich nur noch geringer Nachhülfe vermittelst des Messers bedarf[1]. Rhizomstücke mit ringsum vollständig erhaltenem Korke kommen nicht in den Handel.

Der geschälte Ingwer sieht hübscher aus als der bedeckte; oft wird ersterer durch schwefelige Säure oder kurzes Eintauchen in Chlorkalklösung gebleicht und auch wohl noch mit Gyps, seltener mit Kreide, eingerieben. Die durch das Schälen beseitigten Gewebeteile sind reicher an Harz und ätherischem Öle, den wirksamen Bestandteilen des Ingwers, als das innere Gewebe; wenig geschälte Ware verdient daher den Vorzug. Dergleichen kommt z. B. aus Sierra Leone (Westafrika), auch aus Bengalen, geschälter Ingwer in mehreren Sorten aus Jamaica, Cochin (Kotschin, an der Westküste der Südspitze Indiens) und auch aus Bengalen.

Jüngere, zarte Rhizome werden sorgfältigst geschält, weich gesotten und in Zucker eingekocht als präservierter Ingwer, namentlich aus China, in den Handel gebracht.

Eine Ingwersorte, welche aus Japan stammen soll, sieht nach Hanausek[2] der gewöhnlichen Ware ähnlich, ist aber bisweilen bandartig flach und ausgezeichnet durch die zusammengesetzten, nicht einfachen Stärkekörner, sowie durch Harzschläuche.

Ingwer aus Siam ist nach Watson[3] sehr dick, wenig abgeflacht und spärlich verzweigt; die Stammpflanze scheint eine Alpinia zu sein.

Innerer Bau. — Der Bau der Korkschicht, des Parenchyms und der Endodermis des Rhizoms von Zingiber ist im wesentlichen übereinstimmend mit dem der Curcuma, nur enthalten die Gefässbündel des

---

[1] Ausführlich in Semler, Tropische Agrikultur II (Wismar 1887) 362.
[2] Zeitschrift des österreich. Apotheker-Vereins 1882, 466, mit Abbildg.
[3] Ph. Journ. XVII (1886) 127; Jahresb. 1886, 105.

Ingwers regelmässig sclerotische Fasern[1]. Da er nicht oder doch nur leicht gebrüht wird, so enthält das Parenchym unverändertes Stärkemehl in grossen, scheibenförmigen Körnern. Andere Zellen sind auch hier mit ätherischem Öle gefüllt.

Der Querschnitt zeigt eine braune, nur 1 mm mächtige äussere Schicht (Rinde), die durch eine feine Endodermis (s. oben, S. 323) vom weisslichen mehligen Kerne (Marke) abgegrenzt ist. Zahlreiche Gefässbündel mit centralem Gefässstrange, sowie Harzzellen sind im ganzen Gewebe zerstreut. Der Kork besteht aus einer äusseren und einer inneren Zone mit ungefähr 12 Reihen sehr regelmässiger, tafelförmiger Zellen, auf welche eine aus engen, kurzen Fasern gebaute Schicht folgt, deren auf dem Querschnitte geschlängelte und stellenweise verdickte Wände ihr ein eigentümliches Aussehen verleihen. Dieses sehr zarte, verfilzte Gewebe bildet die gestreifte Oberfläche des geschälten Ingwers und ist der Hauptsitz des Harzes und ätherischen Öles, welche hier grosse, verkorkte Räume erfüllen. An den oben erwähnten, von erhabenen Korkrändern umgrenzten Stellen tritt ebenfalls das Rindengewebe zu Tage oder ist nur noch durch eine verwitternde Zellenreihe bedeckt.

Bestandteile. — Der Geruch des Ingwers ist angenehm aromatisch, der Geschmack besonders in der Rinde feurig gewürzhaft.

Thresh[2] erschöpfte die gepulverte Droge mit Äther, destillierte diesen ab und erhielt, je nach der Sorte, 3 bis 8 pC eines halbflüssigen Rückstandes. Bei 50° siedendes Petroleum, welches wiederholt damit geschüttelt wurde, gab einen von letzterem nicht aufgenommenen Rückstand A. und eine rote Lösung B. Aus dieser setzte sich beim Eindampfen krystallisiertes Fett C. ab und die davon abgegossene Flüssigkeit hinterliess nach dem Abdestillieren des Petroleums ein rotes, weiches Fett. Wurde dieses mit Wasserdampf behandelt, so ging ätherisches Öl über. Wird der Rückstand A. mit heissem Weingeist von 50 pC ausgezogen, so bleibt eine sehr reichliche Menge eines dunkeln, neutralen und geschmacklosen Harzes zurück, während saure Harze in Lösung gehen, welche durch Kalkmilch ausgefällt werden können. Die von diesem Niederschlage abfiltrierte Flüssigkeit D. enthält noch die Calciumverbindung einer von Thresh als Gingerol bezeichneten, scharf aromatischen Substanz. Um sie darzustellen, versetzt man D. mit Schwefelsäure, nimmt den Überschuss mit Baryumcarbonat weg und dampft das Filtrat zur Trockne ein. In dieser Art erhaltenes Gingerol ist eine rötliche, halbflüssige, geruchlose Masse, welche sich in Alcohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff, in Alkalien, in Eisessig auflösen lässt; ihre Zusammensetzung entspricht der Formel $(C^6H^8O)x$.

Der Rückstand A. gibt an kaltes Wasser eine brennend aromatische,

---

[1] Abgebildet von Meyer, l. c., Fig. 27.

[2] Ph. Journ. X (1879) 175, 191; XII (1881) 198, 243, 721; XV (1884) 209 und daraus Jahresb. 1879. 30; 1881. 85, 611.

sauer reagierende Masse ab, worin Thresh Spuren eines Alkaloïdes, Äpfelsäure, saures Kaliumoxalat und Schleim (Metarabin und Pararabin) nachwies. Auf Zusatz von Ammoniak gab dieser wässerige Auszug eine reichliche Menge phosphorsaures Ammonium-Magnesium. Ferner fand Thresh im Ingwer 13 bis 18 pC Stärkemehl, und endlich lieferte die Droge 3·5 bis 4·8 pC Asche; diese enthält Mangan (s. bei Fructus Cardamomi).

Stenhouse und Groves[1] erhielten durch Verschmelzung eines mit siedendem Alcohol aus Ingwer dargestellten Harzes mit Natron Protocatechusäure.

Das ätherische Öl, wovon bis 2·2 pC gewonnen werden, besitzt den Geruch, aber nicht den Geschmack des Ingwers. Nach Thresh scheinen darin Kohlenwasserstoffe von der Formel $C^{15}H^{24}$ neben Cymen und sauerstoffhaltigen Anteilen vorzukommen, aber wenigstens nicht erhebliche Mengen von Aldehyden und Estern.

Geschichte. — Es darf wohl nicht bezweifelt werden, dass der Ingwer in Indien schon in den frühesten Zeiten ein beliebtes Gewürz war, doch fehlt in der klassischen Sanskritlitteratur jede Auskunft darüber. Erst in den Wörterbüchern von Amarasimha aus dem IX. und X. Jahrhundert unserer Zeitreichnung und Halayndha, vermutlich aus dem XI. Jahrhundert, findet sich der Ausdruck Sringavera für Ingwer, welcher erst um jene Zeit aus dem Sanskritworte Sringa, Horn, und dem sehr zweifelhaften Worte Vera gebildet worden sein mag. Letzteres soll Gestalt bedeuten, aber seine Ableitung ist ganz unsicher. Allerdings passt die Bezeichnung Sringavera, hornförmig, geweihartig, sehr wohl auf Ingwer, es ist aber denkbar, dass sie aus einer südindischen Sprache durch Anlehnung an sanskritisch klingende Wörter abstammt. In welchem Verhältnisse der griechische Ausdruck *Ζιγγίβερι* zu dem indischen Namen steht, ist nicht klar[2].

Zingiber, Zinziber oder Zimpiberi wird als wohlbekanntes Gewürz im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung genannt. Dioscorides[3] erwähnt, dass es eingemacht in irdenen Töpfen nach Italien komme; er sowohl als Plinius hielten dafür, dass die Ingwerpflanze in Arabien wachse, was schwerlich der Fall war. Es wird sich hier wie in andern Fällen nur um den Transit durch Arabien handeln. Auffallenderweise fehlt der Ingwer unter den indischen Waren, welche der Periplus des Roten Meeres aufzählt. Im folgenden Jahrhundert aber steht Zingiberi zwischen Amomum (Cardamomen?) und Malabathrum (Blätter von Zimtbäumen) in der Liste der in Alexandrien steuerbaren indischen Waren[4]. Die römische Koch-

---

[1] Ph. Journ. VIII (1877) 70.

[2] Gef. Mitteilungen der Herren Dr. Charles Rice in New York (1879) und Prof. Goldschmidt in Strassburg (1881).

[3] II. 189; Kühn's Ausgabe I. 301.

[4] Meyer, Geschichte der Botanik II. 167.

kunst machte vielfache Anwendung von Ingwer, wie aus Apicius Caelius[1] zu ersehen ist. Immerhin mag dieses Gewürz noch kostbar gewesen sein, da es neben Aloëholz (S. 216), Pfeffer und Zucker unter den Schätzen genannt wird, welche das Heer des byzantinischen Kaisers Herakleios zu Weihnachten 627 bei der Zerstörung des Palastes des Königs Chosroes II. (Khosru Parviz) in Dastagard am Tigris erbeutete[2]. Doch muss sich der Ingwer dann sehr bald in Menge durch Europa verbreitet haben, da er im IX. oder X. Jahrhundert von dem Kloster Corbie unweit Amiens angeschafft wurde[3], auch im XI. Jahrhundert in England in angelsächsischen Tierarzneibüchern schon seine Stelle gefunden hatte[4] und in Deutschland gegen Ende des XI. Jahrhunderts, z. B. in dem würtembergischen Kloster Hirschau mit Pfeffer unter die gemeinen Gewürze gerechnet wurde[5]. Neben Zimt, Nelken, Pfeffer wird Gingeber, Ingeber oder Gingiber in Rezepten des deutschen Arzneibuches aus dem XII. Jahrhundert verschrieben, welches in Zürich aufbewahrt ist[6]. In „Circa instans“ (Anhang) fehlt Zingiber eben so wenig wie in den verschiedenen Zolltarifen des XII. und XIII. Jahrhunderts[7]. Marco Polo war der erste Europäer, welcher die Ingwerpflanze, auf seinen Reisen in China und Indien um 1280 bis 1290, sah[8]; um das Jahr 1292 verglich sie Johann von Montecorvino in Indien nicht ganz unpassend mit einer Schwertlilie[9]. Die italienischen Handelsrepubliken, besonders Venedig, führten den Ingwer meist über Alexandrien ein, feinere Sorten auch wohl auf dem Landwege nach dem Schwarzen Meere, wie z. B. Marino Sanudo um 1306 berichtete[10]. Durch das ganze Mittelalter hindurch kam auch grüner, d. h. in Zucker eingemachter Ingwer nach dem Abendlande. So war „grone Gingeber, grun Ghingeber“ einer der von den Italienern („Lombarden“) um 1380 in Brügge eingeführten Artikel[11].

1412 erliess Köln[12] ein Verbot gegen gefärbten (gefälschten) Ingwer und die ungemeine Bedeutung des Gewürzes spricht sich auch in den

---

[1] De re coquinaria, libri decem. Schuch's Ausgabe, Heidelberg 1867, S. 36, 45, 64, 68, 98, 105, 138, 139, 142, 165.

[2] Theophanes, Chronographia, ed. Classen. Bonn 1839. 494.

[3] Heyd, Levantehandel im Mittelalter I (1879) 103, Note 3.

[4] Pharmacographia 635.

[5] Cless, Landes- und Kultur-Geschichte von Württemberg II (1807) 260, nach Herrgott, vet. disciplin. mon. Constitut. Hirsaug. 386.

[6] Pfeiffer, Zwei deutsche Arzneibücher aus dem XII. und XIII. Jahrhundert. Wien 1863, S. 14, 17.

[7] 1228 z. B. im Zollsatze von Marseille wie Zedoaria (s. diese); vergl. ferner Pharmacographia 635.

[8] Le livre de Marco Polo, publié par Pauthier II (1865) 381, 488.

[9] Kunstmann, Anzeigen der baierischen Akademie 24. und 25. Dezember 1855. 173.

[10] Liber secretorum fidelium crucis. Hanoviae 1611. 22.

[11] Rezesse und andere Akten der Hansetage II (1872) 235. — Heyd II. 603.

[12] Liber registrationum senatus 1396—1440, fol. 64b. Mitteilung des Herrn Dr. Korth.

deutschen Städten des Mittelalters aus, wo z. B. Gassen und Wirtshäuser nach dem Ingwer benannt waren[1].

Auf dem Reichstage zu Augsburg, 1548, wurde verordnet, dass nur weisser und kein gefärbter Ingwer bei „Strafe der Verlierung“ verkauft werden dürfe, ein Verbot, welches später wiederholt bestätigt wurde[2].

Man unterschied im Mittelalter mehrere Sorten Ingwer, besonders Beledi, Colombino, Gebeli, Deli und Micchino. Der erste Ausdruck, bisweilen in Velledyn entstellt, ist abzuleiten von dem altarabischen Adjectiv baladi, ländlich; unter Beledi-Ingwer scheinen die in Indien angesessenen oder doch die mit den dortigen Häfen verkehrenden Moslim den daselbst geernteten, einheimischen Ingwer, vermutlich im Gegensatze zu dem z. B. aus China eingeführten, verstanden zu haben[3]. Colombino bezieht sich auf Columbum, Kolum oder Quilon, einen Hafen in Travancore in Südindien[4]. Gebeli weist auf das arabische Wort gebel, Gebirge; Deli oder Ely auf den Berg dieses Namens (fälschlich Neli) in der Nähe von Cananor auf der Malabarküste hin. Gengiovo micchino, mesche oder de Mesche pflegt mit Mecca in Verbindung gebracht zu werden[5], es ist jedoch nicht einzusehen, wie ein indisches durch das Rote Meer nach Ägypten befördertes Gewürz, das in Arabien selbst nicht gezogen wurde, zu dem Namen jener arabischen Binnenstadt kommen konnte. Mehr Berechtigung hat wohl der bei Ibn Baitar vorkommende Zandschabîl Schâmi, d. h. syrischer Ingwer, weil Syrien zu Zeiten sehr regelmässig von Handelskarawanen durchzogen wurde, welche indische Waren an das Mittelmeer brachten. Möglich, dass zu dem angeblichen Mecca-Ingwer der Zandschabîl Malînâwî in Beziehung steht, welcher im X. Jahrhundert von Abu Mansur Mowafik al Hervi[6] neben Ingwer aus Zang (Ostafrika?) und China genannt wurde.

Die Spanier verpflanzten den Ingwer nach Westindien und Mexico; nach Monardes[7] geschah dieses durch Francisco Mendoça, Sohn des

[1] Geering, Handel und Industrie der Stadt Basel bis zu Ende des XVII. Jahrhunderts. Basel 1886. Wirtshaus zum Ingwer 1433. — Heute noch das Ingwergässchen in Basel.

[2] Koch, Reichs-Abschiede II (Frankfurt 1747) fol. 600, Titel 23, Polizeiordnung: Verkauffung des Ingwers. — Auch Pfeffer und Safran wurden unter Aufsicht gestellt.

[3] Heyd, Levantehandel II (1879) 601. — Noch im Jahre 1506, als der Gewürzhandel Venedigs bereits durch die Entdeckung des Seeweges nach Indien abzunehmen begann, kauften die Deutschen in Venedig 111 800 Pfund Zenzeri beledi. Priuli, Archivio Veneto XXII. 203. — 1623 war Zingiber belledini in der Apotheke Carl Ringler's in Strassburg zu haben.

[4] Heyd 602; Yule, Book of Ser Marco Polo II (1871) 316.

[5] Pharmacographia 636. — Heyd, l. c. 602. — Die Geringschätzung dieser Sorte findet ihren Ausdruck in der Krämerordnung von Strassburg vom Jahre 1470: „Item und sol nyeman keynen meckin verkoufen für wihssen ingeber.“ Brucker, Strassburger Zunft- und Polizei-Verordnungen des XV. und XVI. Jahrhunderts. 1889. 308.

[6] Seligmann's Ausgabe (s. Anhang) S. 137.

[7] Historia medicinal. Sevilla 1574. 99. — Ausgabe von Clusius, Antverp. 1593. 424.

Vizekönigs von Mexico. Aus Westindien führten die Spanier 1547 schon 22 000 Centner Ingwer aus[1]. Hernandez welcher 1561 bis 1577 in Mexico lebte, bildete Ingwer ab, den er dort und auf Haiti gesehen[2]. 1644 gab es in der (oben, S. 150 erwähnten) Saladin'schen Apotheke zu Strassburg „Zinziber portarici", ohne Zweifel von der westindischen Insel Porto Rico.

Der Ingwer ist eines der wenigen Gewürze, welches heute noch eine bedeutende Stelle auf dem Weltmarkte behauptet.

Rhizoma Galangae. — Galgant.

Abstammung. — Alpinia officinarum *Hance*[3]. Familie der Zingiberaceen, wächst wild an der Südküste der chinesischen Insel Hainan, sowie kultiviert in andern Gegenden der letzteren, hauptsächlich aber auf der zunächst gegenüberliegenden Halbinsel Lui tscheu; seit 1888 wird die Pflanze auch in Siam gezogen.

Sie sieht dem Ingwer ähnlich, noch weit mehr aber der Alpinia calcarata Roscoe[4], unterscheidet sich jedoch besonders auch durch ihr eigentümliches Rhizom.

Hauptstapelplatz des letzteren ist Kiungtschéu (Kiungchow) auf Hainan oder vielmehr dessen Hafen Hoichow (Hoi-heu-so), wohin auch Galanga aus den der Insel gegenüber liegenden Gegenden gelangt. Die Ausfuhr der Droge liegt in den Händen des Hamburger Hauses A. Schomburg & Co. in Hoihow, welchem ich 1888 (durch Vermittlung des Dr. Grote in Braunschweig) lebende Pflanzen zu verdanken hatte, die nun im Warmhause kräftig fortwachsen und im Mai und Juli 1890 blühten.

Auf andern Wegen gelangt Galanga auch nach Hankow und Shanghai.

Bildung. — Die Wachstumverhältnisse des Galangarhizoms erklärt Arthur Meyer[5] durch Vergleichung mit dem jedenfalls sehr ähnlich gebauten Rhizom der Elettaria Cardamomum. Zu der Eigenartigkeit dieser Rhizome trägt schon die ungleiche Förderung bei, welche einzelnen Seitensprossen eines gegebenen Rhizomstückes zu Teil wird, was sich dann weiterhin auch bei den Verzweigungen zweiter und dritter Ordnung

---

[1] Rennie, History of Jamaica. London 1807. 154.

[2] (S. Anhang) Thesaurus, Romae 1651. 169; Opera, Madrider Ausg. II. 272. Der Ingwer war von den Philippinen gebracht worden.

[3] Abbildungen in Bentley and Trimen 271 und Bot. Magazine 1888, Pl. 6995; letztere nach den in Kew gezogenen Blüten. Die Entdeckung der Alpinia officinarum ist auf Hanbury's Antrieb herbeigeführt worden: siehe Hance's Bericht in Linnean Society's Journ. XIII (1871) S. 1—7, sowie Hanbury's Science Papers 511.

[4] In dem S. 368, Note 3, genannten Werke, tab. 68.

[5] Archiv 218 (1881) 425.

wiederholen kann. Dazu kommt ferner eine Drehung der Achse, welche in der Weise schon an den aufwärts wachsenden Rhizomstücken eintritt, dass die Mediane der Blätter von Seitensprossen in rechtwinkelige Stellung zur Mediane des Muttersprosses gerückt werden. Die Verzweigung der Galanga ist sehr reich entwickelt; ein einziges Rhizom kann über einen Quadratfuss Ausbreitung erlangen und gleichzeitig bis 40 Stengel treiben, welche zum Teil Blüten, zum Teil nur Laubblätter tragen. Die Scheidenblätter am Rhizom der Galanga sind derber und hinterlassen sehr deutliche Reste.

Aussehen. — Die Galanga des Handels besteht aus durchschnittlich 7 cm langen und bis 2 cm dicken, knieförmig gebogenen, auffallend holzigen Rhizomen, welche sich aus cylindrischen längsstreifigen Stücken zusammensetzen. Das lebende Rhizom finde ich nur sehr blass bräunlich, aber beim Trocknen nimmt es bald braunrote Farbe an; es ist ferner, oft in Abständen von 1 cm, durch die gefransten Blattnarben geringelt und stellenweise auch knollig angeschwollen. Die ziemlich zahlreichen Wurzeln werden von den Sammlern kurz abgeschnitten.

Innerer Bau. — Das Gewebe ist von holzig faserigem Bruche. Auf dem Querschnitte fällt die bedeutende Entwickelung des ausserhalb der feinen, dunkeln Endodermis gelegenen Teiles („Rinde") auf, dessen Breite oft geringer ist als der Durchmesser des inneren Teiles. In beiden Geweben zeigen sich auf braunem Grunde zahlreiche, hellere, dunkel gesäumte Gefässbündel und braunrote Harzpunkte.

Die dünne, oberflächliche Schicht, welche die Rinde bedeckt, ist aus braunen Zellen mit verbogenen Wänden gebildet, nicht aus Kork, wie bei Rhizoma Curcumae und Rh. Zingiberis[1]. Jedes der Gefässbündel ausserhalb der Endodermis steckt in einer aus verdickten Fasern gebildeten Scheide[2]; zwischen den mit derben, porösen Wandungen versehenen Zellen des Parenchyms finden sich die braunen, verkorkten Ölräume eingestreut. Die Endodermis fällt ihrer grössern, derbwandigen Zellen halber mehr in die Augen als bei Curcuma; den Gefässbündeln innerhalb der Endodermis fehlt auf der innern, dem Centrum zugewendeten Seite jene Sclerenchym-Scheide, welche die Bündel in der „Rinde" vollständig umgibt.

Das gesamte Parenchym ist mit Amylum gefüllt, welches sich durch seine unregelmässigen Formen auszeichnet; es bildet nämlich meist Keulen oder flaschenförmige, deutlich geschichtete, bis 35 Mikromillimeter lange Körner, welche an ihrem breiteren Ende den Nabel tragen[3].

Sorten. — Hier und da erscheint auf dem Londoner Markte neben der oben beschriebenen Galanga noch die Grosse Galanga, ein etwas grösseres Rhizom von ähnlichem Bau. Die grosse Galanga ist aussen

---

[1] Vergl. auch T. F. Hanausek, Jahresb. 1885. 179.
[2] Meyer l. c., Fig. 34.
[3] Zuerst geschildert von Oudemans, Jahresb. 1854. 17, aus Bot. Zeitung XII. 122.

mehr violett, innen hell bräunlich, von weniger derbem Gefüge und nur schwach aromatisch; sie enthält gleiche Amylumkörner wie die gewöhnliche Galanga, aber nur wenige Harzzellen.

Roxburgh leitete die grosse Galanga von Alpinia Galanga, *Willdenow*, einer auf den Sundainseln, besonders auf Java, wachsenden Art[1] ab. Nach Dymock[2] kommt die Droge von der Malabarküste nach Bombay; Garcia da Orta[3] hatte Java als ihre Heimat bezeichnet; in grösserer Menge ist sie niemals nach Europa gelangt.

Bestandteile. — Der Geruch der gewöhnlichen Galanga ist durch das ätherische Öl bedingt, wovon Schimmel & Co. in Leipzig 0·7 pC erhielten und darin viel Cineol trafen. — Den Geruch der Blätter an der lebenden Pflanze finde ich feiner als den des Rhizoms; das Blattparenchym enthält fast cubische Ölräume.

Brandes[4] zog Galanga mit Äther aus und bemerkte in dem weichen Harze, welches nach dem Abdestillieren des Äthers zurückblieb, Krystallwarzen. Man hielt damals Kämpferia Galanga L. für die Stammpflanze der Galangawurzel, weshalb Brandes seine Krystalle als Kämpferid bezeichnete. Jahns[5] stellt sie aus dem alcoholischen Extracte der Wurzel dar, indem er es mit Äther erschöpft und den Verdampfungsrückstand mit sehr wenig Wasser versetzt. Den nach einigen Tagen entstehenden Krystallbrei befreit Jahns mit Chloroform von Harz und ätherischem Öle, hierauf durch Weingeist von 50 Procenten von Gerbstoff. Dieses $1/3$ pC der Wurzel betragende Rohproduct lässt sich schliesslich durch Umkrystallisieren aus starkem Weingeist reinigen. Es besteht dann aus Kämpferid, Galangin $C^{15}H^{10}O^{5}$ und Alpinin $C^{17}H^{12}O^{6}$; die vierzigfache Menge Weingeist von 75 Procenten, womit man dieses Gemenge kocht, gibt beim Erkalten gelbe Nadeln oder Blättchen von Kämpferid und aus der davon abgegossenen, mit $1/5$ ihres Gewichtes Wasser verdünnten Flüssigkeit scheiden sich beim Erkalten Alpinin und Galangin aus. Letzteres bleibt allerdings zum Teil in Lösung und lässt sich durch Eindampfen gewinnen. Mit Salpetersäure von 1·18 sp. G. liefert das Galangin Benzoësäure, Oxalsäure und einen gelben Körper.

Das Kämpferid, durch öfteres Umkrystallisieren aus starkem Weingeist gereinigt, bis es bei 222° schmilzt, kann bei vorsichtiger Erhitzung sublimiert werden. Es wird erst von 400 Teilen Weingeist von 90 pC in der Kälte aufgenommen, aber reichlich von Eisessig und Äther, nur sehr spärlich von Wasser, Benzol, Chloroform gelöst. Ätzende Alkalien, auch konzentrierte Schwefelsäure, geben mit dem Kämpferid gelbe Lösungen; die

[1] Abbildung: Nees I, Tab. 67, 68, nach einer von Reinwardt aus Java an Nees gesandten Pflanze.

[2] Materia medica of Western India 1885, 777.

[3] Colloquios (ed. Varnhagen, s. Anhang) 99; Ausgabe von Clusius 1593, 154, wo auch eine leidliche Abbildung der grossen Galanga.

[4] Archiv 69 (1839) 52.

[5] Berichte 1881, S. 2385 und 2807; Jahresb. 1881, 86.

letztere zeigt bald schön blaue Fluorescenz. Die alcoholische Lösung wird auf Zusatz von Eisenchlorid grün. Das Kämpferid, nach Jahns $C^{16}H^{12}O^{6}+OH^{2}$, verliert das Wasser erst von 130° ab und gibt mit Salpetersäure von 1·18 sp. G. Anissäure $C^{6}H^{4}(OCH^{3})COOH$, Oxalsäure und geringe Mengen nicht untersuchter Producte. Verhalten und Zusammensetzung des Kämpferids erinnern an Quercetin und Rhamnetin.

Nach Thresh[1] kommen in dem Galangarhizom ausser den oben genannten noch andere krystallisierbare Bestandteile vor; er fand dessen Asche, 3·85 pC, manganhaltig (vergl. bei Fructus Cardamomi). Die von Thresh untersuchte Ware enthielt 23 pC Stärke.

Geschichte. — Die Galanga kam wahrscheinlich durch die Araber des frühern Mittelalters nach dem Abendlande; der Name ist chinesischen Ursprunges und lautet nach Hance eigentlich Liang-kiang, d. h. milder oder feiner Ingwer.

Die älteste Urkunde über die Bekanntschaft der deutschen Medicin mit der Galanga liegt in dem bei Radix Pimpinellae erwähnten Würzburger Recept aus dem VIII. Jahrhundert vor, welches zur Bereitung eines Trankes unter anderem auch Galanga[2] fordert. Um die Mitte des IX. Jahrhunderts schaffte sich das Benedictiner-Kloster Corbie, östlich von Amiens in Nordfrankreich, nebst anderen Gewürzen und Farbstoffen[3] auch Galingan an.

In einem vermutlich an Karl den Dicken († 876) gerichteten Briefe, welcher im Formelbuche des Bischofs Salomo III. von Constanz erhalten ist[4], werden als Merkwürdigkeiten, welche dem Könige gesandt wurden, Calangani, Nelken, Mastix, Pfeffer, Zimt, genannt; ersteres ist wohl sicher Galanga. In „Circa instans“ (s. Anhang) findet sich Galanga und die heilige Hildegard widmet der „Galgan“ ein weitschweifiges Kapitel[5]. Die Droge lässt sich durch die betreffende mittelalterliche Litteratur der Araber und Abendländer verfolgen, wobei sie sich als ein Gewürz herausstellt, welches damals weit mehr beliebt war als heutzutage[6].

Ibn Khurdadbah nannte Galanga als eines der Ausfuhrprodukte des Landes Sila[7], worunter wahrscheinlich Hainan und das benachbarte Festland des südlichen Chinas zu verstehen ist, nicht aber Corea, wie

---

[1] Ph. Journ. XV (1884) 234

[2] Die übrigen Stoffe, welche mit warmem Wein oder Wasser infundiert werden sollen, sind: mustum (Most), tillesamo (Anethum graveolens), dosto (Origanum), Semen Foeniculi, antron (Marrubium), Betenia (Betonica), polei, apii semen, petroselini, cumini, cinnamomum, gingiber, figa.

[3] Heyd, Levantehandel im Mittelalter I (1879) 103.

[4] Siehe oben, S. 117, Note 6. — Auch in dem S. 117, Anm. 8 erwähnten Weigand'schen Glossar findet sich Calaganga, Galgana, Galbana.

[5] Migne's Ausgabe (s. Anhang) 1134, 1158.

[6] Vergl. weiter Hanbury, Science Papers 370. — Heyd l. c. und I. 181.

[7] S. 294 des Seite 160, Note 6 genannten Journals.

F. von Richthofen[1] meint. Denn Kino, Aloëholz (S. 216), Zimt, welche Khurdadbah neben Galanga aufzählt, werden schwerlich in Corea wachsen und Galanga anderseits scheint nur in Südchina und auf Hainan einheimisch zu sein; Kino kann natürlich nicht als die gleichnamige Droge der Gegenwart (s. S. 224) gedeutet werden.

Die arabische Medicin des Mittelalters[2] erblickte in Khulendjan, was doch wohl als Galanga aufzufassen ist, ein Aphrodisiacum.

Marco Polo[3] traf Galanga sowohl in Südchina als auf Java, letztere also wohl die Grosse Galanga; diese erwähnte Pegolotti bestimmt als leicht und weniger gut[4] und ebenso verwirft sie Valerius Cordus[5].

Rhizoma Curcumae.

Abstammung. — Die Curcumapflanze, Curcuma longa L. Familie der Zingiberaceae, ist in Südasien einheimisch, aber in wildem Zustande nicht mehr nachzuweisen: sie wird sowohl auf den Inseln als auf dem indischen Festlande und im südlichen und östlichen China angebaut. Die Stengel erheben sich aus einem Knollen, dessen walzenförmige, bis über 1 dm lange und bis 15 mm dicke Äste mit dünnen Wurzeln besetzt sind, welche weiss bleiben[6], während andere ebenso gelb sind, wie die Knollen und ihre Verzweigungen. Die Vermehrung der Pflanze muss hier, wie bei Zingiber, notwendig dadurch erfolgen, dass die Äste des Rhizoms sich ablösen und selbständig weiter entwickeln. Die Fruchtbildung scheint noch nicht beobachtet worden zu sein; in Indien werden wie bei Zingiber die Stengel unterdrückt.

In grösserem Umfange wird Curcuma longa wohl nur in den beiden indischen Halbinseln und in China angebaut. Beträchtliche Mengen der Droge kommen aus Hankow am mittleren Yangtse kiang und andern Häfen Chinas, aus Taiwan, im südlichen Teile der Insel Formosa, aus Pegu, Calcutta und Bombay.

Wie andere Reservestoffbehälter ist auch die Curcuma mit einer zähen Entwickelungsfähigkeit ausgestattet; um das Auswachsen zu verhindern, ist es unerlässlich, die Ware zu brühen, bevor sie in den Handel ge-

---

[1] Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1876, 94; vergl. auch Heyd, Levantehandel II. 591, sowie Schumann, Kritische Untersuchungen über die Zimtländer, Ergänzungsheft No. 73 zu Petermann's Mitteilungen, Gotha 1883, S. 43—46. — Schumann hält das Land Sila für Japan. Mir scheint aber der Beweis zu fehlen, dass die japanischen Inseln in so früher Zeit zugänglich waren.

[2] Ibn Baitar, Ausgabe von Leclerc (s. Anhang) II. 61.

[3] Pauthier, Le livre de Marco Polo II (Paris 1865) 522, 561.

[4] Heyd, l. c. 592.

[5] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 38.

[6] Abbildung: Bentley and Trimen 269 (1876).

bracht wird. In Indien kocht man dieselbe einen Tag lang und trocknet sie hernach auf Matten[1].

Man trennt im Handel bisweilen noch die runde und lange Curcuma, je nachdem die Knollen oder ihre Äste vorherrschen. Die erstern sind meist birnförmig, von höchstens 30 cm Querdurchmesser und 15 g Gewicht, am Scheitel noch die Stengelnarbe tragend; ringsum laufen die Blattnarben in Abständen von ungefähr 5 mm. Jede von zwei solchen Ringen abgegrenzte Zone, einem unentwickelten Stengelgliede entsprechend, ist schief gestreift durch wenig hervortretende Korkleisten, welche von Zone zu Zone abwechselnd nach links und nach rechts laufen. Die Äste oder Seitentriebe des Knollens hinterlassen an diesem ziemlich umfangreiche Narben und sind ihrerseits ebenso, aber weniger deutlich geringelt und bewurzelt; doch werden die Wurzeln abgeschnitten. Nicht selten ist die lange Curcuma auch wieder mit einem oder dem andern Triebe versehen oder sogar nach Art des Ingwers handförmig verzweigt. Bisweilen werden die Knollen der Curcuma in Querscheiben, die Äste der Länge nach gespalten in den Handel gebracht. Die chinesische, nach allgemeiner Annahme an Farbstoff reichste Ware kommt weniger nach Europa als diejenige aus Madras, welche mitunter aus lauter grossen Knollen, in andern Säcken aus ebenfalls schön rotgelben Ästen besteht. Die bengalische Sorte wird ungeachtet ihres mattgrau gelblichen Aussehens von Färbern vorgezogen. Weniger geschätzt ist die Curcuma von Java.

Der Geruch der Curcuma ist aromatisch, angenehmer und wesentlich verschieden bei der lebenden Pflanze, der Geschmack scharf würzig.

Aussehen. — Das Curcumarhizom, wie es der Handel bringt, ist sehr dicht, in Wasser untersinkend, hornartig spröde, aussen graulich, aber gelb bestäubt oder wie in der Sorte aus Madras mit schülferigem, längsrunzeligem Korke von lebhaft rotgelber Farbe bekleidet. Der Querbruch ist feinkörnig, glänzend gelbrot.

Innerer Bau. — Das äussere Gewebe (Rinde), $^1/_8$ bis $^1/_4$ so breit wie der Durchmesser des Innern, wird von diesem durch eine feine Endodermis abgegrenzt, lässt sich aber nicht ablösen. Dicht an der Endodermis verläuft ein Kreis von Gefässbündeln. Auch das markige innere Gewebe ist von solchen Bündeln durchsetzt und enthält in seinen meisten Zellen Amylum in formlosen, eckigen oder rundlichen Klumpen; selbst die innersten Teile grösserer Knollen enthalten kein unverändertes Amylum mehr.

Die Wachstumsverhältnisse der unterirdischen Organe der Curcumapflanze sind von Arthur Meyer[2] erläutert worden. Der Knolle der Curcuma longa treibt in jeder Blattachsel eine Knospe, welche mässig ge-

---

[1] Buchanan, an der S. 259 genannten Stelle.

[2] Archiv 218 (1881) 403, mit guten Abbildungen. — Vergl. auch Holfert. Archiv 227 (1889) 503.

streckte dicke Internodien erzeugt, die in den Boden hinein wachsen; ihr Vegetationspunkt ist von kleinen, weissen Scheidenblättern umhüllt. An einem solchen Zweige treten später wieder neue Triebe auf, welche sich umbiegen, dem Lichte zustreben, Scheidenblätter und schliesslich über den Boden heraustretende Laubblätter erzeugen. Dann schwillt die unterirdische Axe der Laubknospe an, füllt sich später mit Stärke und wird zum Knollen. Solche Knollen unterschied man früher als Curcuma rotunda von den unverdickten Rhizomstücken, der Curcuma longa, und vermutete sogar, dass sie von verschiedenen Pflanzen abstammten.

Der Querschnitt durch einen unverdickten Ast des Rhizoms zeigt 5 bis 10 Lagen Korkzellen, das darunter liegende Parenchym ist aus annähernd kugeliegen Zellen gebildet. Der Zellsaft dieses Gewebes ist, nach Meyer, in der lebenden Curcuma farblos; als festen Inhalt trifft man grosse, scheibenförmige Amylumkörner und Krystalle von Calciumoxalat. Zwischen jenen Parenchymzellen kommen besondere, gleichartige, nur wenig grössere und verkorkte Zellen vor, welche das Curcumin und das ätherische Öl enthalten. Die Endodermis ist aus engeren Zellen gebaut, deren gleichfalls verkorkte Wände nicht verdickt sind. Die Gefässbündel sind collateral[1] gebaut. Auch die Wurzeln des Rhizoms sind imstande, an den Enden knollig anzuschwellen und sich mit Stärkemehl zu füllen; es scheint, dass solche weisse Knollen auch gelben Farbstoff zu erzeugen vermögen, wenn sie älter werden.

Bestandteile. — In dem gelben ätherischen Öle der Curcuma, welches 1 pC beträgt, kommen sauerstoffhaltige Verbindungen vor, die eine bei 250°, andere bei noch höherer Temperatur erst siedend[2]. Der konzentrierte wässerige Auszug der Curcuma schmeckt bitter; Gerbsäure ruft darin einen Niederschlag hervor. An Schwefelkohlenstoff gibt die Wurzel reichlich Fett ab. Durch Destillation im Vacuum erhielten Jackson und Menke[3] aus jenem Fette ein von ihnen als Turmerol bezeichnetes Öl.

Der prachtvolle Farbstoff Curcumin wird bis zum Betrage von ungefähr $^1/_3$ pC aus der zuvor mit Schwefelkohlenstoff erschöpften Droge erhalten, indem man das Pulver nach Daube[4] bei 80 bis 90° mit Petroleum auskocht. Besonders die letzten Auszüge geben beim Erkalten krystallinische Krusten von unreinem Curcumin, dessen weingeistige Lösung vorsichtig mit Bleiessig versetzt wird, indem man das Eintreten entschieden saurer Reaktion vermeidet. Die hierdurch gefällte Bleiverbindung wird mit Weingeist gewaschen und unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Das mit Schwefelblei gemengte Curcumin trocknet man und nimmt letzteres mit siedendem Alcohol auf.

---

[1] De Bary, Anatomie 331.
[2] Suida und Daube, Jahresb. 1868. 47. — Flückiger, ebenda 1877. 468.
[3] Ebenda 1882. 1169.
[4] Jahresb. der Chemie 1870. 867.

Daube gibt dem Curcumin die Formel $C^{10}H^{10}O^{3}$, nach Ivanow-Gajewsky entspricht seine Zusammensetzung den Zahlen $C^{16}H^{16}O^{4}$, Jackson's[1] Analysen machen $C^{14}H^{14}O^{4}$ wahrscheinlicher. Den Schmelzpunkt des Curcumins fand Daube bei 165°, Ivanow-Gajewsky bei 172°, Jackson bei 178°. Jackson und Menke betrachten[2] das Curcumin als eine Säure; durch vorsichtige Oxydation erhielten sie daraus eine geringe Menge Vanillin.

Die gelben, im reflektierten Lichte blau schimmernden Kryställchen des Curcumins riechen nach Vanille. Sie sind nicht flüchtig, in Wasser selbst bei Siedehitze kaum löslich, werden aber nach Zusatz von Alkali leicht aufgenommen. Aus diesen schön roten Lösungen fällt das Curcumin beim Ansäuern wieder heraus. In Chloroform und Äther ist es etwas löslich, weniger in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Die nicht alkalischen Lösungen des Curcumins fluoreszieren sehr schön grün, die alkalischen rot.

Mit einem weingeistigen Auszuge der Curcuma getränktes Papier wird durch Alkalien rot, beim Trocknen violett. Hatte man der Tinktur statt des Alkalis Borsäure zugesetzt, so nimmt das Papier beim Trocknen gelbrote Farbe an und wird beim Besprengen mit Ammoniak vorübergehend blau; am schönsten lassen sich diese Reaktionen in einer Glasschale (ohne Papier) ausführen. Erwärmt man alcoholisches Curcuma-Extract mit Borsäure und Schwefelsäure, so entstehen nach Ivanow-Gajewsky gelbe, grün schimmernde, in Wasser unlösliche, borfreie Krystallflitter, Schützenberger's Rosocyanin (1866), welche durch Alkali dunkelblau gefärbt werden.

Mit Ätzkali verschmolzen, liefert das Curcumin Protocatechusäure, mit Zinkstaub erhitzt, ein bei 290° siedendes Öl; durch Oxydation des Curcumins mit Chromsäure erhielt Ivanow-Gajewsky 1873 Terephtalsäure.

Letzterer hat ferner eine äusserst geringe Menge Alkaloid in Curcuma nachgewiesen, Kachler[3] traf darin saures Kaliumoxalat. Der wässerige Auszug reagiert sauer und wird durch Gypswasser stark getrübt; Chlorcalcium ruft einen sehr reichlichen Niederschlag hervor.

Gelber Farbstoff, vermutlich nichts anderes als Curcumin, kommt auch in den Wurzelbildungen anderer Zingiberaceen vor. So besteht die Gelbe Zedoaria oder Curcuma aus Cochin an der Malabarküste aus braungelben, oft der Länge nach halbirten, in Scheiben oder Längsviertel geschnittenen Knollen, Ambe Haldi des indischen Handels, welche bisweilen in frischem Zustande 6½ cm Durchmesser erreichen und daher weit grösser sind als die gewöhnliche Curcuma; ein solcher halber Knollen der ersteren ist, getrocknet, oft gegen 40 g schwer. Nach Pe-

[1] Jahresb. der Chemie 868.
[2] Ebenda 1882. 1169.
[3] Ebenda 1870. 869.

reira[1], welcher diese Curcumasorte als Cassumunar bezeichnete, kam sie schon um 1672 nach London und fand Aufnahme in den Pharmacopöen von London und Edinburg. Dymock[2] schreibt die Curcuma aus Cochin der Curcuma aromatica *Salisbury* (C. Zedoaria ***Roxburgh***), nicht dem von Roscoe[3] so schön abgebildeten Zingiber Cassumunar zu. Ausser diesem besitzt ferner noch Curcuma caesia ***Roxb.*** gelbe Rhizome, welche von Guibourt[4] als Curcuma longa beschrieben worden sind.

Die Asche des Curcuma-Rhizoms enthält Mangan (siehe bei Fructus Cardamomi).

Geschichte. — In dem von Dioscorides[5] mit Ingwer verglichenen *Κύπειρος ἰνδικός* sowie in der Cypira von Plinius[6] ist die Curcuma zu erkennen. Letzteres ist der persische Ausdruck für gelb, von welchem auch wohl die griechische Bezeichnung Crocus für Safran abstammt, deren althebräische Form Carcôm lautete[7]. Diesen Umformungen liegt vermutlich ursprünglich ein indisches Wort zu Grunde, wie denn auch Curcuma geradezu Crocus indicus hiess; so bei Garcia da Orta[8]. Im Kochbuche des Apicius Caelius (vergl. bei Ingwer, S. 358) ist die nur einmal genannte Cyperis gleichfalls als Curcuma zu deuten; ebenso *Κύπερος* bei Alexander Trallianus. Die Araber scheinen Curcuma wenig gebraucht zu haben; Avicenna[9] z. B. gedenkt ihrer nur beiläufig als einer indischen Wurzel von den Eigenschaften des Safrans. So wurde auch Zafarano indo, von Barbosa[10] unter den Einfuhren des südpersischen Hafens Ormuz erwähnt.

---

[1] Elements of Materia medica II, Part I (1855) 236. — In Deutschland finde ich „Radix Casminaris" 1719 kurz erwähnt unter Linck's „Neuen Exoticis" in der oben, S. 166, Note 2 angeführten Sammlung, und vermutlich war „Zedoaria radice lutea", die Jacob Breyne in Danzig 1689 im Prodromus fasciculi plantar. rarior. secundus S. 105 erwähnte, nichts anderes als die fragliche Cassumunar.

[2] Mat. med. of Western India 1885. 769, 773.

[3] In dem Prachtwerke „Monandrous Plants of the order Scitamineae", Liverpool 1828, mit 112 Taf. im grössten Folioformat. Roscoe bildet noch die mehr oder weniger entschieden gelben Wurzelstöcke folgender Arten ab: Curcuma amarissima, C. aromatica (Zedoaria) Roxb., C. aeruginea (mehr rostfarben), C. elata, C. ferruginea. — Weiter zu vergl. Watt, Dictionary of the Economic Products of India I (Calcutta 1890) 650—671.

[4] Histoire naturelle des Drogues simples II (1869) 210, Fig. 381.

[5] I. 4; Sprengel-Kühn'sche Ausgabe der Mat. med. II (1830) 344.

[6] XXI. 70: „est et per se indica herba quae Cypira vocatur, Zingiberis effigie, „commanducata Croci vim reddit".

[7] Nach Dozy et Engelmann, Glossaire des mots espagnols et portugais dérivés de l'arabe 1869. 257, ist das Sanskritwort Kunkuma die Wurzel der obigen Formen.

[8] Colloquio XVIII, Da crisocola e croco indiaco (que é açafarao da India) S. 78 der Varnhagen'schen Ausgabe. — Cap. 49, S. 152 de Croco indico in der Übersetzung von Clusius, Antverpiae 1593.

[9] Ausgabe von Plempius, fol. 210, cap. XV: „. . . . . altera cyperi species quae in India nascitur; haec croci vim reddit et depilat". — Das Chelidonium der Araber kann aber auch zum Teil auf Coptis Teeta bezogen werden. Vergl. Pharmacographia S. 3.

[10] Ramusio's Ausgabe (s. Anhang) 326.

Während des Mittelalters spielte die Curcuma weder als Heilmittel oder Gewürz, noch als Farbstoff eine bedeutende Rolle; sie ist allerdings auch wieder unter Ciperus des Drogenverzeichnisses „Circa instans“ der Salernitaner Schule zu verstehen. Hierüber drückt sich 1140 Macer Floridus[1] unzweideutig genug aus: „Munda sit et pura ciperi substantia dura, intus sive foris citrina plena coloris.“ Dass Curcuma der mittelalterlichen Apotheke nicht fehlte, darf daraus geschlossen werden, dass z. B. 1439 in dem Inventar einer Apotheke zu Dijon 1 Pfund „Dya Cucurma“ vorkam, ohne Zweifel eine durch Curcuma gefärbte Salbe oder Pulvermischung[2]. Ferner wird Curcuma um 1450 unter den in Frankfurt gehaltenen aromatischen Arzneistoffen genannt[3] und „Ciperii“ unter den Aromaten eines ungefähr 1480 zu Nördlingen aufgestellten ähnlichen Verzeichnisses[4].

In der Taxe der Stadt Ulm vom Jahre 1596 ist Radix Curcumae vel Cyperi indici zu dem auffallend billigen Preise von 6 Pfennig das Lot aufgeführt[5].

Auch als Terra merita wurde die Droge bezeichnet; dieser sonderbare Ausdruck, der um 1537 schon von Ruellius gebraucht wurde, hängt wohl zusammen mit „Turmeric“, der englischen Bezeichnung der Curcuma, welche im XVI. Jahrhundert und vermutlich früher üblich war. (Vergl. Pharmacographia 638.)

Das eigentümliche Verhalten des Curcumafarbstoffes zu Borsäure (oben S. 367) ist schon 1808 von dem Apotheker Müller in Mansfeld bemerkt worden. Er fand, dass Curcumapapier, welches durch Boraxlösung braun gefärbt worden war, durch Schwefelsäure nicht wesentlich verändert werde, dass also die Bräunung von der Borsäure herrühre. Müller's Beobachtung veranlasste J. B. Trommsdorff[6], das Curcumapapier zum Nachweise der Borsäure zu empfehlen, wobei er auch bereits die ähnliche Wirkung des Uransulfates hervorhob.

Rhizoma Zedoariae. — Zitwerwurzel.

Abstammung. — Die Knollen der Curcuma Zedoaria *Roscoe* (Curcuma Zerumbet *Roxburgh*), Familie der Zingiberaceae, werden unter dem Namen Kachura aus Ceilon nach Bombay gebracht. In der Nähe dieser Stadt wird die Pflanze von dem noch portugiesisch sprechenden geringen Teile der Bevölkerung gezogen, um die Blätter als Würze der

[1] Die im Anhange genannte Ausgabe, S. 162.
[2] Flückiger, Schweiz. Wochenschr. für Pharm. 1873, No. 7.
[3] Derselbe, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 11.
[4] Derselbe, Das Nördlinger Register. Archiv 211 (1877) 101.
[5] Reichard, Beiträge zur Geschichte der Apotheken zu Ulm 1825. 114.
[6] Dessen Journ. der Pharm. XVI (1808) 97.

Fischspeisen zu verwenden[1]. Die Heimat der Zedoaria ist ebenso wenig festzustellen wie bei den andern angebauten Zingiberaceen, obwohl gerade Zedoaria nur wenig verbreitet ist. Nach Roscoe's Abbildung[2] besitzt sie handförmige, dicke Knollen, die im Innern schwach gelb sind, nebst farblosen und auch geruchlosen „radical tubers", letztere an dünnen weissen Wurzeln hängend.

Aussehen. — Im Handel trifft man nur die Knollen[3], welche entweder der Länge nach halbiert, oder in Viertel gespalten, oder aber in verschieden grosse Querscheiben von höchstens 4 cm Durchmesser und gegen 1 dm Dicke geschnitten sind, daher man unterschied Zedoaria in discis und Zedoaria rotunda, wenn kleinere Knollen ganz vorlagen. Der birnförmige Knolle erreicht 5 cm Länge; sein äusserer Bau erinnert an den der Curcuma, zeigt jedoch zahlreichere, spiralig gestellte Wurzelreste. Die Streifung ist meist verwischt, weil die Korkleistchen gewöhnlich abgescheuert sind. Die Farbe ist auch innen graulich weiss, nicht gelb; selbst die frischen, von Dymock gezogenen Knollen, die mir vorliegen, sind nicht gelb[4]. Der Querschnitt ist kaum ein wenig dunkler in der äussern, bis 5 mm breiten, oft ein wenig erhöhten Zone („Rinde"), welche von dem markigen Innern durch eine feine helle Linie abgegrenzt ist. Die Rinde hängt nur locker mit dem inneren Gewebe zusammen und lässt sich besonders beim Aufweichen leicht davon ablösen.

Der Zedoariaknolle ist mehlig und weniger dicht, sein Geruch und Geschmack milder als bei Curcuma, mehr kampherartig und bitter.

In England pflegt die S. 368 erwähnte Cassumunarwurzel als Zedoaria bezeichnet zu werden, von welcher man auch wohl die hier beschriebene Zedoaria als weisse Zedoaria unterscheidet.

Innerer Bau. — Er entspricht demjenigen der Curcuma, doch tritt die Endodermis im Querschnitte deutlicher als ein aus nahezu quadratischen Zellen gebildeter Kreis hervor, an den sich zahlreiche Gefässbündel dicht anlegen. Dass die Ölzellen verkorkt sind, wie bei den übrigen Zingiberaceen, ist von Zacharias[5] für Zedoaria insbesondere nachgewiesen worden. Ausserdem kommen hier nach Zacharias langgestreckte, nicht verkorkte Harzbehälter vor, die jedoch von A. Meyer[6] nicht wieder gefunden werden konnten. Das Amylum, welches das ganze Parenchym erfüllt, bildet länglich runde Scheiben mit einer stumpfen, etwas zugeschärften Spitze, in welcher gewöhnlich der Nabel bemerkbar ist, während sich am entgegengesetzten Ende des Kornes deutliche Schich-

---

[1] Dymock, Materia medica of Western India 1885. 772.
[2] In dem S. 117 genannten Werke.
[3] S. unten, S. 372, Note 1: „lange Zedoaria".
[4] Gelbe Zedoaria, — siehe Rhizoma Curcumae, S. 367.
[5] Bot. Zeitung 1879. 180.
[6] In der S. 354 angeführten Abhandlung; vergl. auch Holfert, Archiv 227 (1889) 504.

tung zeigt. Diese Amylumkörner (bis 70 Mikromillimeter messend) gehören nächst denen der Kartoffeln zu den allergrössten. Sie zeigen im polarisierten Lichte die für das Amylum bezeichnende kreuzförmige Schattierung; nur sind, wegen der flachen Scheibengestalt dieser eigentümlichen Körner, nicht alle vier Kreuzesarme zugleich sichtbar, sondern nur einer oder zwei auf der einen Scheibenfläche.

Bestandteile. — Die Zedoaria liefert ungefähr 0·8 pC ätherisches Öl, das ebenso wenig untersucht ist als andere Stoffe dieses Rhizoms. Seine Asche enthält ein wenig Mangan (s. bei Fructus Cardamomi).

Geschichte. — Das in manigfacher Abänderung vorkommende Wort Zedoar harrt noch seiner sprachlichen Erklärung[1]. Aetius im VI., sowie Paulus Aegineta im VII. Jahrhundert kannten bereits die Zeduaria, welche in Indien schon seit langem gebräuchlich gewesen sein mag. Im Abendlande wurde sie zu Anfang des VIII. Jahrhunderts erwähnt von Benedictus Crispus[2], ein oder zwei Jahrhunderte später verschaffte sich das Kloster Corbie bei Amiens „Adzeduarum“ bei den Gewürzkrämern von Cambrai[3]. „Zaduar“ wurde auch nach Vorschrift des bei Galanga erwähnten Würzburger Manuscriptes aus dem IX. Jahrhundert zu einem fieberwidrigen Pulver genommen. Um 1150 widmete die heilige Hildegard[4] dem Zituar ein eigenes Kapitel und Zodear, Zitewar, findet sich wenig später in einer von Weigand herausgegebenen Frankfurter Handschrift (oben, Seite 117, Note 8). Der Name erlitt während des Mittelalters mancherlei Entstellungen; bei den Kaufleuten von Barcelona lautete er 1271 z. B. Citovart, was durch Capmany[5] ausdrücklich als Zedoariawurzel aus Palästina[6] erklärt wurde. In Marseille hiess die Droge 1228 Citoal[7], in Paris 1296 Cytoal[8]; auf den Märkten der Champagne wurde Zedoaria mit andern Gewürzen feilgeboten[9].

Über die Herkunft der Zedoaria aus Calicut auf der Malabarküste gab Niccolò Conti in der ersten Hälfte des XV. Jahrhunderts Nachricht[10], noch bestimmter um 1511 Odoardo Barbosa[11]. Es ist jedoch nicht

---

[1] Die allgemeine Annahme, dass es arabischen Ursprungs sei, erklärt Prof. Nöldeke für unrichtig. — In der klassischen Litteratur des alten Indiens lässt sich Zedoaria nicht nachweisen.

[2] Meyer, Geschichte der Botanik II. 421.

[3] Heyd, Levantehandel I. 104.

[4] Migne's Ausgabe, fol. 1135; auch Meyer, Gesch. der Bot. III. 536.

[5] Memorias historicas sobre la marina y comerico . . . . . de Barcelona I, parte segunda (Madrid 1799) 20, 44.

[6] Vielleicht die Campherwurzel, „racine dou cafour“, des Zolles von Accon (siehe Anhang).

[7] Méry et Guindon, Histoire . . . . . des actes et des délibérations du corps et du conseil de la municipalité de Marseille I (Marseille 1841) 342.

[8] Douët d'Arcq, Comptes de l'Argenterie de France. — Vergl. weiter Heyd II. 658: Sitoval.

[9] Bourquelot, Mém. prés. à l'acad. des inscriptions et belles-lettres V (1865) 287.

[10] Kunstmann, Kenntnis Indiens im XV. Jahrhundert. München 1863. 48.

[11] Flückiger, Documente 1876. 15.

richtig, anzunehmen, dass unter den angeführten Namen zu jeder Zeit die oben beschriebene Droge verstanden worden sei; die Wurzelbildungen anderer nahe verwandter Pflanzen sind ohne Zweifel oft damit verwechselt worden, weil ihr Aroma, wenn auch nicht das Aussehen, dem der Zedoariawurzel gleicht. So machte Clusius darauf aufmerksam, dass Garcia da Orta's „Geidnar" in Europa unbekannt sei. Ein der Zedoaria sehr ähnliches Gewürz war die als Zerumbetwurzel auch von Garcia beschriebene Droge[1]; Pomet[2] schilderte unter letzterem Namen unsere Zedoaria.

Oleum Zedoariae stand 1582—1609 in der Taxe der Stadt Worms.

II. Rhizome und Wurzeln der Dikotylen.

A. Wurzeln und Ausläufer von schleimigem oder süssem Geschmacke.

Radix Althaeae. — Eibischwurzel.

Abstammung. — Der Eibisch, Althaea officinalis L., Familie der Malvaceen, ist eine durch das europäisch-mittelasiatische Florengebiet, mit Ausnahme Skandinaviens und des ganzen höheren Nordens verbreitete Staude. Sie wächst in der Umgebung des Schwarzen Meeres und des Mittelmeeres, an den atlantischen Küsten bis Südengland, ferner findet sich Althaea an der Nordsee, an der Ostsee nur bis zur Peenemündung. In den Binnenländern Europas und Mittelasiens trifft man sie auf salzhaltigem oder doch feuchtem Boden, am Alatau-Gebirge in Südsibirien, südlich vom Balkasch-See, in Höhen von 1000 m, auch in Kaschmir, Afghanistan und Persien.

Besonders zwischen Nürnberg und Bamberg, auch in Gochheim unweit Schweinfurt wird der Eibisch mit Sorgfalt in grossem Massstabe angebaut und im November und Dezember gegraben, nachdem die Gemüsepflanzen, zwischen welchen man die Althaea zieht, geerntet sind; im Orte selbst werden die Wurzeln während des Winters gespalten und geschnitten. Sehr viel weniger hübsch ist die Ware aus Frankreich und Belgien. In der Kultur gedeiht diese eigentlich den Salzsümpfen und Steppenländern angehörige Pflanze ganz gut in trockenem Ackergrunde.

---

[1] Garcia's Colloquio LVII, Varnhagen's Ausgabe 216. Übersetzung von Clusius, Antverp. 1593. 157—161. — Valerius Cordus, Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 83: „Zerumbeth est species Zedoariae quae radicem habet rotundam et globosam et affertur cum Zedoaria longa." Diese letztere ist nach Dymock nichts anderes als eine gestreckte Form, die nicht knolligen Rhizomstücke der Curcuma Zedoaria, und auch die Zerumbet der Araber ist einfach Zedoaria. Abbildung der Zedoaria longa in Guibourt, Histoire des Drogues simples II (1869) 213.

[2] Hist. des Drogues 1694. I. 62.

Aussehen. — Ihre Wurzel geht ziemlich gerade, oft um die Axe gedreht, abwärts und verzweigt sich in der Regel. Die Hauptwurzel verholzt nach den ersten Jahren; zum pharmazeutischen Gebrauche sind nur zweijährige Wurzeln, sowie deren Äste brauchbar, welche ein mehr fleischiges, nach dem Trocknen weiches, faseriges Gewebe besitzen, wie es sich wohl nur bei kultivierten Pflanzen entwickelt. Gewöhnlich wird die dünne, gelblich graue Korkschicht abgeschält und die kleinen Wurzelzasern beseitigt, so dass die Ware aus einfachen, ziemlich geraden, bis ungefähr 2 dm langen und bis 15 cm dicken weisslichen Stücken zu bestehen pflegt, die von wenigen starken Längsfurchen durchzogen und mit bräunlichen Narben besetzt sind. Sehr häufig liefert auch schon der Grosshandel die Wurzel in Würfel geschnitten. Der Farbe soll bisweilen (in nicht zu billigender Weise) durch Kreide oder Kalkmilch nachgeholfen werden. Gut beschaffene Wurzel ist innen rein weiss, ihr Kern bricht uneben körnig, die ungefähr 2, nach dem Aufweichen 3 mm dicke Rinde dagegen ist sehr zähe und bricht langfaserig. Sie besteht grösstenteils aus der strahligen und nach innen sehr deutlich gefelderten Bastschicht, welche durch eine feine, bräunliche Kreislinie scharf von dem besonders an der Peripherie regelmässig strahligen Holzkerne getrennt ist. Das Centrum wird von zerstreuten Strängen gebildet. Der Durchmesser des Holzteiles beträgt 5 bis 6 mal mehr als die Dicke der Rinde.

Innerer Bau[1]. — Etwa zehn Reihen ansehnlicher gelblicher, fast kubischer Zellen bilden die Korkschicht, welche allmählich in die grösseren, nur wenig tangential gedehnten Zellen der schmalen, stellenweise gelb gefärbten Rinde übergehen. Einzelne zu weitläufigen Kreisen geordnete, aber sehr zerstreute Gruppen schwach gelblicher Fasern bezeichnen die Bastschicht, welche vorwiegend aus Parenchym gebaut und von ein- oder zweireihigen Markstrahlen durchschnitten ist, welche sich nach aussen allmählich verlieren. In der Nähe des Cambiums sind die Bastwürange zahlreicher und bedingen durch ihre regelmässigere Anordnung zwischen den Markstrahlen und dem Bastparenchym das gefelderte Aussehen. Die Bastfasern, zu 3 bis 30 als sehr lange Bündel die Wurzel durchziehend, unterscheiden sich durch ihre ästige Gestalt und weite Höhlung von der sonst ähnlichen Baumwolle. Die einzelne Faser der Althaea erreicht einen Durchmesser von 15 Mikromillimeter bei einer Wanddicke von höchstens 3 Mikromillimeter und läuft ganz allmählich in eine abgerundete Spitze aus. Die Wände sind von feinen, spiralig verlaufenden Poren durchsetzt und biegsam, so dass in den Bündeln der Querschnitt der einzelnen Faser durch gegenseitigen Druck eckig erscheint. Im polarisierten Lichte nimmt die Althaeafaser den lebhaften Glanz, aber nicht die Farben der Baumwolle an.

[1] Vergl. van Tieghem, Bot. Jahresb. 1885. I. 795, No. 65; Dumont, Annales des Sciences nat., Bot. VI (1887) 146, tab. IV; Tschirch I (1888) 201, 292, 293, 381.

Die Cambialzone enthält gegen 10 Reihen zarter, tangential gedehnter Zellen. Zwischen den schmalen, regelmässig und ziemlich genähert verlaufenden Markstrahlen treten Tüpfel- oder Treppengefässe von gelber Farbe auf und sind besonders im Centrum älterer Wurzeln von weiten spitzendigen, aber kurzen Holzzellen begleitet. Die nicht eben zahlreichen, schwachen Holzbündel sind undeutlich radial geordnet und enthalten jeweilen 1 bis 3, im Centrum auch mehr Gefässe.

Ziemlich zahlreiche grössere, in dem übrigen Parenchym zerstreute Zellen mit dünnen Wänden enthalten Schleim, andere kleinere, oft reihenweise über einander gestellte Zellen führen jeweilen eine Krystalldruse von Calciumoxalat, die grosse Mehrzahl der Parenchymzellen jedoch zeigt Stärkekörner als Hauptinhalt.

Bestandteile. — Die Eibischwurzel besitzt einen eigentümlichen, wenn auch nur sehr schwachen Geruch und faden, schleimigen Geschmack. Mit 10 Teilen heissen Wassers muss sie eine nur wenig gefärbte Flüssigkeit geben, welche auf Zusatz von Ammoniak oder Natron schön gelb, nicht braun oder rötlich wird. Um einen haltbaren Auszug darzustellen, muss man, wie Unger[1] dargethan hat, siedendes Wasser anwenden.

Der Schleim der Althaea liefert mit Salpetersäure Schleimsäure, löst sich nicht in Kupferoxydammoniak und lässt sich durch Jod, auch nach Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure, nicht blau färben; er gleicht in dieser Hinsicht dem Schleime des Carrageens (S. 282).

Nach Buchner[2] beträgt der Schleim der Althaea 35 pC, wozu wohl noch 11 pC „Pektin" kämen; Buchner gibt ferner 37 pC Stärke an. Wittstock isolierte[3] Rohrzucker und Fett aus der Wurzel, Rebling bestimmte 1855 (oben, S. 252, Note 3) den Zuckergehalt (nach einem ungenügenden Verfahren) zu 11 pC, Buchner das fette Öl zu 1¼ pC.

Der Apotheker Bacon in Caen erhielt[4] aus der Wurzel Krystalle eines von ihm Althäin (Althéine) genannten Stoffes, den Plisson[5] als identisch erkannte mit dem schon 1805 von Vauquelin und Robiquet aus Spargel dargestellten Asparagin, welches sich seitdem als ein sehr verbreiteter Pflanzenbestandteil herausgestellt hat. Der hohe Stickstoffgehalt, 21·2 pC, verleiht dem Asparagin eine besondere Bedeutung als Nährstoff der Pflanzen, welche es aufspeichern, wie besonders von Pfeffer[6] und von Borodin[7] nachgewiesen worden ist. Die Eibischwurzel gibt bis 2 pC Asparagin, das fast geschmacklos und ohne bedeutende physiolo-

---

[1] Apotheker-Zeitung 1890. 14.

[2] Dessen Repertorium für Pharm. 41 (1832) 368.

[3] Poggendorff's Annalen der Physik und Ch. 20 (1830) 346, auch Jahresb. der Ch. (Berzelius) 1832. 291.

[4] Journ. de Ch. méd. II (1826) 551; Jahresb. der Ch. 1826. 219.

[5] Annales de Chim. et de Phys. 36 (1827) 175; Jahresb. der Ch. 1827. 249.

[6] Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1872. 533 (Mikroskopischer Nachweis des Asparagins) 550, 556.

[7] Botanische Zeitung 1878. 801.

gische Wirkung ist. Es krystallisiert in grossen Prismen oder Oktaëdern des rhombischen Systems, welche für sich und in Lösung haltbar sind, aber leicht Zersetzung erleiden, wenn die Auflösung noch durch andere Bestandteile der Wurzel verunreinigt ist, welche als Ferment wirken. Auch Saft von Wickenkeimen, Hefe oder faulender Käse führen die gleichen Zersetzungen herbei, deren Endprodukt ausser Buttersäure[1] bernsteinsaures Ammoniak ist, indem die Elemente des Wassers und durch die Gärung entwickelter Wasserstoff eintreten:

$$\underset{\text{Asparagin}}{C^4H^8N^2O^3} + OH^2 + H^2 = \begin{array}{l} CH^2\cdot COOHNH^3 \\ | \\ CH^2\cdot COOHNH^3 \end{array} \text{(bernsteinsaures Ammoniak).}$$

Asparagin, welches anhaltend mit Wasser gekocht wird, geht besonders bei Gegenwart von Säuren oder Alkalien in Amidobernsteinsäure (Asparaginsäure) über; das Asparagin ist das zugehörige Amid: $\begin{array}{l} CH(NH^2)COO(NH^2) \\ | \\ CH^2COOH \end{array}$.

Im Gegensatze zu diesem Asparagin, durch welches die Polarisationsebene nach links abgelenkt wird, hat Piutti[2] aus Wickenkeimlingen ein rechtsdrehendes, gleich zusammengesetztes Asparagin aufgefunden, welches sich auch durch süssen Geschmack unterscheidet.

Das Asparagin erleidet schon in der ziemlich hygroskopischen Wurzel selbst Umsetzungen, wenn sie allzu lange und nicht trocken aufbewahrt wird; es ist zuletzt ganz verschwunden, und die Wurzel gibt jetzt ein gelb gefärbtes, nach Buttersäure riechendes Decoct. Ohne Zweifel spielt ein Proteïnkörper hierbei die Rolle des Fermentes.

Geschälte Eibischwurzel, bei 100° getrocknet, gab mir 4·88 pC Asche, welche sich reich an Phosphaten erwies.

Geschichte. — Der Eibisch gehört zu den ältesten Arzneipflanzen; bei Theophrast[3] hiess er wilde Malve, Μαλάχη ἀγρία, aber auch schon Althaea, Ἀλθαία, zusammenhängend mit dem Verbum ἄλθομαι, gesunden. Bei Dioscorides[4] findet sich neben Ἀλθαία und Ἀλθίσκον auch der Name Ἰβίσκος, bei Vergil Hibiscus, bei Plinius[5] Althaea. Letzterer hob ausdrücklich hervor, dass das Wasser durch die Wurzel sehr schleimig werde. Scribonius Largus[6] behandelte den Kropf mit Ebiscum. Bei spätern Schriftstellern gehen jene Bezeichnungen, im Mittelalter noch durch Mismalva oder Bismalva vermehrt, neben einander her. Die deutsche Vorsilbe in Mismalva entspricht wohl der „wilden" Malve von Theophrast. In die deutschen Bauerngärten gelangte Althaea officinalis ohne

---

[1] Larocque, Journ. de Ph. VI (1844) 353; Jahresb. der Ch. 1844. 793.
[2] Berichte 1886. 1691 und Referate 1886. 681.
[3] IX. 15, 18, Wimmer's Ausgabe (Anhang), S. 156 und 159.
[4] III. 153, Kühn's Ausgabe (Anhang) I. 492.
[5] XX. 84; Littré's Übersetzung II. 35; was Plinius, XIX. 27 (Littré I. 725) von Hibiscum anführt, ist unklar.
[6] Helmreich's Ausgabe 33, 34, cap. LXXX und LXXXII.

Zweifel infolge des Kapitulare Karl's des Grossen[1], wo neben Mismalvas, wenn auch vielleicht von späterer Hand eingefügt, erklärend steht: Ibischa, id est Alteas. Bei der heiligen Hildegard heisst sie Ibiscum. Trotz ihrer allgemeinen Verbreitung ist doch nicht ersichtlich, dass Althaea im Mittelalter eine hervorragende Bedeutung gehabt hätte; bei Ortolf von Baierland hiess sie weisse Pappel (siehe bei Folia Malvae). Der Schleim der Althaea, des Faenumgraecum und des Leinsamens wurde zur Bereitung des Bleipflasters (daher Emplastrum diachylon von χυλός, Saft) und des Unguentum Dialthaea benutzt.

Radix Liquiritae hispanicae. Radix Glycyrrhizae. — Spanisches Süssholz. Lakrizwurzel.

Abstammung. — Das Süssholz, Glycyrrhiza glabra L., Familie der Papilionaceae, eine mannshohe Staude, ist durch Südeuropa bis Mittelasien verbreitet und wechselt in betreff seines Aussehens je nach dem Standorte ziemlich erheblich[2]. Die als Hauptform bezeichnete Abart ist beinahe kahl, ihre Blätter unterseits kleberig, die schmalen Kelchzipfel meist länger als die drüsenreiche Kelchröhre, die Blüte violett, die Hülse enthält 3 bis 6 Samen. Diese Glycyrrhiza glabra *α*) typica wächst besonders in den europäischen Mittelmeerländern, in der Krim, im kaukasisch-kaspischen Gebiete, in Kleinasien, in Nordpersien, auch wohl in China.

Das Süssholz wird in geringer Menge in England (Mitcham in Surrey, auch in Yorkshire, z. B. in Pontefract in West-Riding[3]) und Mähren angebaut, in einigem Umfange in Südfrankreich, weit mehr aber in Spanien und in Italien ausser den calabrischen Provinzen in Atri bei Teramo in Abruzzo ulteriore primo, so wie in der südsicilischen Provinz Caltanissetta[4]. In nicht allzu trockenen Niederungen der Umgebung von Catania wächst Glycyrrhiza glabra ohne alle Pflege (S. 218).

Das in Mitteleuropa gebrauchte Süssholz kommt grösstenteils aus Alicante in Valencia, Tortosa in Catalonien und aus Cordova über Sevilla, weniger aus Barcelona, das schönste meist aus Tortosa. Dieses besteht nicht sowohl aus Wurzeln, als vielmehr aus den oft 2 m langen, bis 15 mm dicken Ausläufern, welche man in grosse Bündel zusammenlegt. Die weniger ansehnlichen Wurzeln werden teils in Spanien selbst, teils in Südfrankreich mehr auf Süssholzsaft verarbeitet.

---

[1] Meyer, Gesch. der Botanik III (1856) 401, 406, 411.

[2] Regel und von Herder, Arten und Formen von Glycyrrhiza in der russischen Flora. Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou 39 (1866. II.) 563. — Boissier, Flora orientalis II (1872) 202.

[3] Pharmacographia 180. — Whitman, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines 1886. 277.

[4] Sestini, Gazzetta chimica italiana 1878, S. 131.

In Calabrien wird das Süssholz in Weizenfeldern gezogen, bei Teramo in Verbindung mit Erbsen oder Mais. Beim Auspflügen im dritten Jahre, seltener schon im zweiten, liefert ein Hectar bis 1000 kg trockener Ware, worauf man den Acker mit Stücken der Wurzel oder Ausläufer wieder neu bepflanzt. Dergleichen bleiben überdies auch ohnehin in ziemlicher Zahl im Boden zurück und entwickeln sich ebenfalls wieder. Aus Calabrien kommt jedoch der eingekochte Saft, nicht das Süssholz selbst, in den Handel. Wohl aber liefert die Umgebung von Smyrna in Kleinasien, namentlich Sokia, ausser dem Safte auch schönes, dem spanischen gleichkommendes Süssholz.

Die geringe Menge des in England gezogenen Süssholzes wird, zum Teil sauber geschält und geschnitten, im Lande selbst verbraucht.

Bei Bamberg werden jährlich nur noch ungefähr 100 Centner allerdings vortreffliches Süssholz geerntet. Der Anbau geschieht in dreijährigem Umtriebe durch Wurzeln und Ausläufer zweijähriger Pflanzen, welche im nächsten Jahre schon brauchbar sind. In 5 bis 6 Jahren können die Wurzeln am Ursprunge gegen 2 dm dick werden und bis über 8 m lange Ausläufer entwickeln[1].

Aussehen. — Das catalonische Süssholz aus Tortosa besteht vorwiegend aus geraden oder nur wenig hin und her gebogenen, bis 20 mm dicken Ausläufern, welche hier und da Knospen oder einen vereinzelten Ast tragen und bei bedeutender Länge fast die gleiche Stärke bewahren. Ihre Oberfläche ist ziemlich glatt, querrissig und längsrunzelig, von dem rotbraunen oder infolge der Verwitterung mehr graugelblichen Korke bedeckt. Im Alter wird letzterer tief längsfurchig und durch Lenticellen noch unebener. Die andern spanischen Sorten sind oft von sehr unansehnlicher äusserer Beschaffenheit.

Der Querschnitt der stärkeren Ausläufer bietet eine bis 3 mm dicke, bräunliche oder blass gelbliche Rinde dar, welche deutliche Bastkeile erkennen lässt und durch eine feine Cambiumlinie oder durch eine schmale Zone von dunklerer Färbung von dem etwa dreimal dickeren Holze geschieden ist. Der bald mehr, bald weniger rein gelb gefärbte, dichte Holzkörper wird von sehr zahlreichen, schmalen Markstrahlen durchsetzt und die Mitte durch ein oft misfarbiges, scharf abgegrenztes Mark von rundlichem, dreieckigem oder fünfeckigem Umrisse eingenommen. Holz und Rinde brechen langfaserig und schneiden sich zähe, fast hornartig.

Das Süssholz aus Alicante ist nicht wesentlich verschieden, obwohl meist von geringerem Aussehen, bisweilen von weniger lebhaft

---

[1] Als die zahlreichen Gärtner Bambergs noch eine Zunft bildeten, hatte der Geselle, der sich ansässig machen wollte, sein Meisterstück durch das Ausgraben einer Süssholzpflanze abzulegen, wobei das Wurzelsystem bis zum letzten Ende unversehrt zu Tage gefördert werden musste. Gefällige briefliche Mitteilungen (13. Mai 1881) des Herrn Ph. Weigand, Sekretär des Gartenbauvereines in Bamberg.

gelbem Querschnitte und öfter von holzigen Wurzeln begleitet. Der Grosshandel liefert die beiden spanischen Sorten ungeschält.

Innerer Bau[1]. Abgesehen von den Zellen der mit 3 bis 7 Reihen aus dem Holze in die Rinde übertretenden, gegen die Peripherie erweiterten Markstrahlen bietet die Rinde der Ausläufer des Süssholzes folgende Gewebsformen dar. Die grösste Ausdehnung besitzt das weitmaschige Parenchym, dessen Zellen jedoch an Grösse von denen der Markstrahlen übertroffen werden. Zweitens enthält die Bastregion lange, biegsame Fasern, deren schön gelbe, verdickte Wände feine, spiralförmige Streifen zeigen. Diese weichen Fasern sind zu Bündeln vereinigt, welche um so mehr einen unregelmässigen rundlichen oder radial verlängerten Querschnitt darbieten, als sie nicht genau vertikal verlaufen, sondern in sanften Biegungen aufsteigen und, wie tangentiale Längsschnitte darthun, häufig durch Abzweigungen unter sich verbunden sind. In jedem von zwei Markstrahlen eingefassten Baststrahle lassen sich in der Regel zwei Radialreihen solcher Bündel verfolgen, die manchmal paarweise geordnet sind, häufiger aber in ungleichen Abständen auftreten.

Die sklerotischen Bündel sind von gekammerten Krystallschläuchen begleitet; jede Kammer schliesst einen monoklinen Krystall von Calciumoxalat ein; noch ansehnlichere Krystalle trifft man vereinzelt im Marke. Als dritter, sehr auffallender Bestandteil der Bastschicht des Süssholzes sind die Stränge zusammengefallener, gleichsam verquollener Siebröhren zu nennen. Sie ziehen sich, im Querschnitte betrachtet, als knorpeliges Netz zwischen dem Parenchym und den Faserbündeln durch, indem sie bald quer, bald radial verlaufende Adern oder Bänder darstellen; durch Jodlösung (Jod 3, Jodkalium 8, Wasser 1200) nehmen sie eine tiefer rotbraune Färbung an als die Fasern. Wigand[2] hat diese Siebstränge als Keratenchym, Hornbast, beschrieben; sie sind nicht eigentlich als besondere Gewebeform, sondern als Bündel unwegsam gewordener Siebröhren aufzufassen.

Der Holzcylinder enthält sehr zahlreiche weite Tüpfelgefässe, begleitet von kurzen Tracheïden; erstere nehmen bald einzeln, bald zu 2 oder 3, die Breite eines Holzstrahles (Holzplatte) ein und sind in der trockenen Ware von schön gelber Farbe. Die sklerotischen Bündel und das Parenchym des Holzes stimmen mit den entsprechenden Geweben der Rinde überein; das Parenchym ist sowohl hier wie dort sehr reich an Amylum.

Den Wurzeln, welche nur in untergeordneter Menge dem spanischen Süssholze beigegeben sind, fehlt das Mark; sie sind dicker als die Ausläufer und mit grossen Lenticellen (siehe bei Cortex Rhamni) versehen.

---

[1] Ausführlicher: Tschirch und Holfert, Archiv 226 (1888) 473 und Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie I. 282, 284, 345—348, mit Abbildungen. — Holfert, Archiv 227 (1889) 495.

[2] Flora 1877, S. 369; Lehrbuch der Pharmakognosie 1879, S. 9, 38. — Abbildungen bei Tschirch I. 345, 346.

Bestandteile. (Vergl. auch bei Succus Liquiritiae, S. 221). Frisch besitzt das Süssholz einen sehr geringen, unangenehmen Geruch und leicht kratzenden Beigeschmack. Nach dem Trocknen ist es fast ohne Geruch und von ziemlich rein süssem, schwach schleimigem Geschmacke. In dem kalten wässerigen Auszuge bewirkt Alcohol eine geringe Fällung von Gummi, beim Kochen gerinnt Eiweiss. Gerbstoff ist in der Rinde in unbedeutender Menge vorhanden. Mit Kalkwasser färben sich die Zellwände, besonders die verholzten, anfangs grünlich, dann gelb, mit konzentrierter Schwefelsäure gelb.

Der Geschmack der Droge ist durch Zucker und Glycyrrhizin bedingt und erheblich stärker ausgeprägt als bei einem gleichen Gewichte Rohrzucker.

Im kalten wässerigen Auszuge des Süssholzes wird der Zucker durch die schon in der Kälte erfolgende Reduction des zugesetzten alkalischen Kupfertartrates angezeigt. Vielleicht aber entsteht dieser Zucker beim Trocknen erst aus dem Glycyrrhizin, denn frische, sehr süss schmeckende Wurzel gibt mit kaltem Wasser eine in der Kälte gar nicht und bei anhaltendem Kochen nicht einmal reichlich Kupferoxydulhydrat ausscheidende Flüssigkeit.

Der nebem dem Zucker im Süssholze vorhandene süsse Stoff wurde 1809 schon von P. J. Robiquet als Glycyrrhizin bezeichnet. Geringe Mengen verschiedener Substanzen, welche man dem wässerigen Süssholzauszuge beifügt, veranlassen die Ausscheidung gelber Flocken von Glycyrrhizin; so wirken z. B. die meisten Säuren (Ausnahmen: Arsenige Säure, Borsäure, Kaliumbichromat), auch sauer reagierende Salze, Gerbsäure, Bleizucker. Der Süssholzauszug selbst rötet Lakmuspapier nur schwach. Die hellgelben Flocken gehen nach kurzem zu einer zähen, braunen Masse zusammen, die nach der Reinigung als amorphes, gelblich weisses Pulver von stark bittersüssem Geschmacke und sauerer Reaktion erscheint. Indem H. J. Möller 1880 in meinem Laboratorium feinst gepulvertes, geschältes russisches Süssholz mit Wasser erschöpfte, erhielt er 7·5 pC Glycirrhizin. Es bildet mit heissem Wasser eine beim Erkalten gelatinierende gelbliche Lösung, welche alkalisches Kupfertartrat nicht reduziert, nicht gärungsfähig ist und die Polarisationsebene nicht dreht.

Die schon früher ausgesprochene Vermutung[1], dass das Glycyrrhizin als Ammoniumsalz einer dem Süssholz eigenen Säure aufzufassen sei, ist durch Roussin[2] als zutreffend erwiesen worden. Er erhält dieses Präparat, „Glycyrrhizine ammoniacale“, indem er den in der Kälte dargestellten wässerigen Süssholz-Auszug durch Kochen vom Eiweisse befreit und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Der Niederschlag wird mit Wasser ausgewaschen, in Weingeist von 90 pC gelöst und mit absolutem

---

[1] Vergl. die erste Auflage dieses Buches 1867. 198.
[2] Journ. de Ph. XXII (1875) 6; Jahresb. 1875. 301.

Alcohol verdünnt, um schleimige Stoffe zu beseitigen. Setzt man der klar abgegossenen Flüssigkeit Äther zu, so wird ferner eine pechartige Substanz niedergeschlagen. Aus dem Filtrate scheidet sich glycyrrhizinsaures Ammonium in gelben Flocken ab, wenn man allmählich mit Ammoniak gesättigten Alcohol zugibt. Diese schmecken, auch noch in 1000 Teilen Wasser gelöst, sehr süss; wird die Lösung in 500 Teilen Wasser eben angesäuert, so verliert sie die Süssigkeit und bald fällt Glycyrrhizin heraus, welches für sich nicht süss ist. Das ammoniakalische Glycyrrhizin ist demnach der Träger des eigentümlichen Geschmackes des Süssholzes und hat sich schon einigermassen statt des letzteren in der Praxis eingebürgert.

Sestini[1] erhielt aus lufttrockenem Süssholze 3·3, aus bei 110° getrocknetem 6·3 pC Glycyrrhizin; er hält dafür, dass es in der Pflanze in Form einer Calciumverbindung vorhanden sei und erklärt die beim Kochen eines Süssholzauszuges mit Alcalien auftretende Ammoniakentwickelung durch Zersetzung des Asparagins. Ich finde jedoch, dass ein solcher Auszug schon für sich beim Kochen Ammoniak ausgibt.

Habermann[2] hat aus dem ammoniakalischen Glycyrrhizin gelbliche Krystallblättchen gewonnen. Man muss es zu diesem Zwecke in siedendem Eisessig auflösen; ist die Menge des Eisessigs richtig bemessen, so beginnt sofort die Ausscheidung krystallinischer Krusten, welche noch zunehmen, wenn man das Filtrat in der Kälte über gebranntem Kalk stehen lässt. Die Krusten werden mit Eisessig zerrieben, mit Eisessig gewaschen, dieser mit absolutem Alcohol verdrängt und die Krystallmasse zwischen Papier und Leinwand kräftig gepresst. Um diese vollkommen zu reinigen, ist es erforderlich, sie noch mehrmals in gleicher Weise zu behandeln und schliesslich aus Weingeist umzukrystallisieren. Dieses ist in der Weise vorzunehmen, dass man die Krystalle in siedenden starken Weingeist bringt und ihre allmähliche Auflösung durch vorsichtigen Zusatz von Wasser herbeiführt. Dieses glycyrrhizinsaure Ammonium ist in kaltem Wasser so wenig löslich, dass es mit 100 Teilen Wasser eine steife Gallerte bildet, die sich beim Kochen verflüssigt; von Weingeist wird die Verbindung um so reichlicher aufgenommen, je mehr Wasser er enthält, in absolutem Alcohol und in Äther ist sie kaum löslich. Durch Alcalien wird das Lösungsvermögen des Wassers sehr erhöht und zwar ohne auffallende Gelbfärbung; die oben, S. 379, erwähnte Färbung muss daher wohl auf einem noch andern Bestandteile des Süssholzes beruhen. Ebenso tritt der eigentliche Süssholzgeschmack an dem Habermann'schen Salze bei dessen Reinigung mehr und mehr zurück; fast scheint es, als komme der völlig reinen Verbindung ein süsser Geschmack ohne den an Süssholz erinnernden Beigeschmack und Geruch zu. Habermann be-

---

[1] Am angef. Orte, auch Jahresb. 1878. 187, 426; Berichte 1878. 1249.
[2] Annalen 197 (1879) 105.

trachtet sie als saures glycyrrhizinsaures Ammonium; das neutrale Ammoniumsalz scheint dem Roussin'schen Präparate, (s. oben, S. 379) zu entsprechen.

Aus der Auflösung des ersteren Salzes lässt sich die Bleiverbindung und aus dieser Glycyrrhizinsäure darstellen, welche eine sauer reagierende Masse von süssem Geschmacke bildet, die sich in schwachem Weingeist und in heissem Wasser auflöst, aber in kaltem Wasser nur anschwillt. Sestini hält dafür, dass die Glycyrrhizinsäure erst aus dem „Glycyrrhizin" gebildet werde.

Durch mässig verdünnte siedende Schwefelsäure hat Habermann[1] jene in folgender Weise gespalten:

$$\underset{\text{Glycyrrhizinsäure}}{C^{44}H^{63}NO^{18}} + 2\,OH^2 = \underset{\text{Glycyrretin}}{C^{32}H^{47}NO^4} + \underset{\text{Parazuckersäure.}}{2\,C^6H^{10}O^8}$$

Das Glycyrretin wurde als weisses, in Wasser und Alkalien unlösliches, geschmackloses Krystallpulver erhalten, welches aber leicht von Alcohol, nicht von Äther, aufgenommen wird. Die Parazuckersäure bildete einen braunen Syrup, welcher alkalisches Kupfertartrat leicht reduziert und deshalb von früheren Forschern für Zucker erklärt worden war.

Das Glycyrrhizin scheint nicht auf Glycyrrhiza beschränkt zu sein. Es bedarf freilich wohl noch der Bestätigung, dass es z. B. in Abrus precatorius[2], Astragalus glycyphyllos, in Polypodium[3], Myrrhis odorata[4], in der südamerikanischen Palme Guilielma speciosa *Martius* und in der Monesia-Rinde[5] vorkomme.

Plisson[6] zeigte, dass der schon 1809 von Robiquet entdeckte krystallisierte Bestandteil des Süssholzes Asparagin ist; Sestini erhielt (1878) 2 bis 4 pC desselben aus Süssholz.

Durch Äther können dem gepulverten Süssholze ungefähr 0·8 pC Fett und Harz entzogen werden. Kocht man Süssholz mit Weingeist aus, so fällt beim Erkalten nur sehr wenig unreines Glycyrrhizin nieder, beim Verjagen des Alcohols bleibt Harz und Fett zurück. Das gelbe Filtrat gibt mit Säure keinen Niederschlag von Glycyrrhizin, wohl aber auf Zusatz von Bleiacetat in reichlicher Menge eine Bleiverbindung des gelben Farbstoffes der Wurzel. Bei der Darstellung des sauren glycyrrhizinsauren Ammoniums bleibt Harz und ein in Äther-Alcohol löslicher Bitterstoff im Eisessig zurück.

Geschichte. (Vergl. auch oben S. 223). Die von Theophrast[7] als Heilmittel gegen Brustbeschwerden und Husten genannte skytische

---

[1] Berichte 1880. 1363.
[2] Pharmacographia 189. Abbildung des Abrus in Bentley and Trimen 77.
[3] Guignet, Jahresb. 1885. 16.
[4] Schröder, ebenda 17.
[5] Peckolt, Pharmaceut. Rundschau, New York 1888. 31, 203, 206 und daraus Ph. Journ. XVIII (1888) 951.
[6] Journ. de Ph. XIV (1828) 181.
[7] Hist. plantar. IX. 13; Wimmer's Ausgabe 153.

Wurzel Glykeia aus der Umgebung des Maeotischen Sees, d. h. des Asow'schen Meeres, ist ohne Zweifel Süssholz, vermutlich die hiernach S. 385 geschilderte russische Sorte. Dioscorides beschrieb *Γλυκύῤῥιζη* mit kleberigen Blättern, purpurnen Blüten und bald süss, bald fast herbe schmeckenden Wurzeln. Letztere mögen von Glycyrrhiza echinata L. abzuleiten sein, welche ovale, stachelige Hülsen besitzt. Dieser Fruchtstand konnte allerdings mit Platanenfrüchten verglichen werden, wie es Dioscorides that; als Heimat des Süssholzes nannte er ausser den pontischen Ländern auch Kappadokien im östlichen Kleinasien. Bei Celsus, Scribonius Largus, Plinius[1] heisst das Süssholz Radix dulcis; sie wurde von den Ärzten der spätrömischen Zeit, z. B. von Alexander Trallianus, viel gebraucht.

Es ist auffallend, dass Süssholz nicht, wie so manche andere Nutzpflanze des Südens, auf Veranlassung Karl's des Grossen nach Mitteleuropa gebracht wurde; Glycyrrhiza fehlt in dessen Capitulare (s. Anhang) ebenso wohl als in der poëtischen Aufzählung der kultivierten Arzneipflanzen, welche wir Walafried Strabus[2] verdanken. Vielleicht rührt dieses daher, dass auch in Italien damals das Süssholz noch nicht in grösserem Umfange angebaut wurde. Es blieb aber dem mittelalterlichen Arzneischatze erhalten und die zahlreichen Verstümmelungen, welche das griechische Wort Glykyrrhize nach seinem Übergange in die spätlateinische Form Liquiritia[3] erlitt, sprechen dafür, dass die Wurzel in sehr allgemeinem Gebrauche stand. In dem lateinischen Manuskripte „Liber medicinalis", No. 105, p. 182, der Stiftsbibliothek in St. Gallen, aus dem X. oder IX. Jahrhundert, findet sich die Übergangsform Gliquiricia. Die Italiener bildeten das Wort allmählich in Liquerizia oder Regolizia, die Franzosen in Requelice[4], Recolice[5], Recalisse, Réglisse um und die germanischen Sprachen formten daraus Lycorys[6], Lacrisse, Lacris, Lakriz[7]. Im deutschen Mittelalter war z. B. die heilige Hildegard mit Süssholz „Liquiricium" wohl bekannt[8]. Auch ein deutsches Arzneibuch aus dem XIII. Jahrhundert, von Tegernsee in Baiern[9], empfiehlt „liquiricii" zu einer Brustlatwerge.

---

[1] XXII. 11 und XXV. 43; Littré's Ausgabe II. 78 und 179.

[2] Migne's Ausgabe (s. Anhang) 1122. — Meyer, Geschichte der Bot. III (1856) 422.

[3] So bei Theodorus Priscianus, De diaeta, cap. 9, im IV. Jahrhundert und bei Vegetius Renatus, Bot. veterinar. l. IV, c. 9 im IV. oder V. Jahrhundert.

[4] So bei der Zollstätte von Akka, Saint-Jean-d'Acre (Anhang: Accon).

[5] Bourquelot, Etudes sur les foires de Champagne (XII. bis XIV. Jahrhundert). Acad. des inscriptions et belles-lettres V (1865) 287.

[6] Rerum Britannicar. medii aevi scriptores („State papers"), Munimenta Gildhallae Londinensis, Liber albus I (1859) 224; XIII. Jahrhundert.

[7] Vergl. auch Karl Regel, Das mittelhochdeutsche Gothaer Arzneibuch. Gotha 1873. 21; ferner die Oxforder Alphita (Anhang: S. 76.

[8] Migne's Ausgabe 1138. Hunigwurz, ebenda 1145 und 1232 wird wohl gleichfalls Süssholz bedeuten.

[9] Herausgegeben von Pfeiffer 1863 (oben, S. 117) S. 35.

Im XIII. Jahrhundert wird Lacris in der Volksmedizin von Wales[1], Lyquericia und Lykriz von dem 1244 verstorbenen dänischen Canonicus Henrik Harpestreng[2] genannt. Die Schule von Salerno führte Liquiritia[3] ebenfalls im „Circa instans" (s. Anhang) auf. Dennoch findet sich Glycyrrhiza erst bei Piero de Crescenzi[4] um das Jahr 1305, ausführlich als (italienische) Kulturpflanze erwähnt, aber noch weit spätere Schriftsteller Italiens schweigen oder äussern sich nur so unbestimmt darüber, dass kaum anzunehmen ist, diese Industrie sei damals dort schon bedeutend entwickelt gewesen. So z. B. Anguillara (1561) und Matthiolus[5] (1565); letzterer macht sogar ausdrücklich auf das deutsche Süssholz aus Bamberg aufmerksam. Und der kenntnisreiche Neapolitaner Giambattista Porta, welcher in seinem landwirtschaftlichen Werke „Villae libri XII" alle erdenklichen Nutzpflanzen erwähnt, gedenkt der Glycyrrhiza gar nicht.

In Spanien wurde ihr Anbau oder doch die Einsammlung des Süssholzes vermutlich schon in früher Zeit betrieben. Die Benedictiner der Abtei St. Michaëlsberg in Bamberg brachten im XV. Jahrhundert die Pflanze mit und führten ihre Kultur in der dortigen Gegend ein[6]. Diese erreichte bald bedeutenden Umfang und sehr grossen Ruf, wie aus Cordus[7], Tragus[8], Gesner[9] und aus deutschen und dänischen Apothekertaxen jener Zeit[10] zu ersehen ist, so dass der Strassburger Arzt Walter Ryff[11] wohl zu dem Ausrufe berechtigt war: „Die köstlich süsswurtzel oder süssholtz deren wir Teutschen uns wol rühmen dörffen, dann sie gnugsamlich im Bambergischen Acker wachset . . ." — Schröder (s. Anhang) führte 1649 nur Bambergisches Süssholz an; dieses veranlasste sogar 1717 G. W. Wedel[12] zu dem Versuche einer mikroskopischen Vergleichung des fränkischen und des spanischen Süssholzes. Das erstere wurde auch noch von Mérat und de Lens[13] genannt. Die Bamberger Gärtner bauten es in einem sandigen Boden an, welcher seit 40 bis

---

[1] Pharmacographia 180.

[2] Danske Laegebog. Kiöbenhavn 1826. 74. — Meyer, Gesch. der Bot. III. 537.

[3] In „Circa instans", siehe Anhang.

[4] Opus ruralium commodorum. Argentine 1486, lib. VI, cap. 62.

[5] An der S. 223 angeführten Stelle.

[6] Dieses wird in Bamberg angenommen, doch sagt Reuss in Walafridi Strabi Hortulus, Wirceburgi 1834. 66: „Culturam Liquiritiae saeculi primum XI initio in agro Bambergensi instituit S. Cunigundis imperatrix." — Bamberg war ein Lieblingssitz Heinrich's II. und seiner Gemalin Kunigunde, welche im Jahr 1033 starb; beide wurden im dortigen Dome beigesetzt.

[7] Historiae Plantarum 164, mit Abbildung.

[8] De stirpium . . . . 935.

[9] Horti Germaniae 257.

[10] Meine „Documente", S. 39, 46.

[11] Reformierte deutsche Apotheke. Strassburg II (1573) 13.

[12] Haller, Bibliotheca botanica I. 560.

[13] Dictionnaire de matière médicale III (1831) 386.

50 Jahren allmählich so verbessert worden ist, dass er jetzt Erträge liefert, welche lohnender sind als Süssholz, das durch den erleichterten Verkehr billiger aus dem Süden bezogen wird[1].

Radix Liquiritiae russicae. — Russisches Süssholz.

Abstammung. — Die Varietät β) glandulifera der Glycyrrhiza glabra unterscheidet sich von der Hauptform (S. 376) durch zahlreiche Drüsen, womit auch die oft ziemlich lange und vielsamige, bisweilen freilich nur kurze und zweisamige Hülse besetzt ist, dagegen scheinen die Ausläufer bei G. glandulifera (immer) wenig entwickelt zu sein. Diese ein wenig niedrige Abart ist einheimisch in Ungarn, Galizien, in den mittlern und südlichen russischen Gouvernements, in Kleinasien und der gesamten mittelasiatischen Region vom Ural bis zur grossen chinesischen Mauer[2].

Bisweilen wird Glycyrrhiza echinata L als Stammpflanze des russischen Süssholzes genannt, es ist aber sehr auffallend, dass die Wurzel dieser botanisch so ausgezeichneten Art[3], die bei uns besser gedeiht, wenigstens häufiger Früchte ansetzt als Gl. glabra, von jener Droge ganz abweicht. Sie zeigt zwar ziemlich gleichen Bau, wie die Wurzel der Gl. glabra, ist aber nicht gelb, schmeckt nicht süss und treibt keine Ausläufer[4]. Da Glycyrrhiza echinata mit der andern Art ebenfalls im südöstlichen Europa einheimisch ist, so erscheint der Irrtum begreiflich.

Als russisches Süssholz kommen von wenigen Ausläufern begleitete Wurzeln in den europäischen Handel, welche man besonders bei Sarepta und auf den Inseln des Wolga-Deltas auspflügt. Neuerdings gelangen dergleichen auch aus dem südlichen Ural und über Batum aus dem südkaukasischen Bezirke Elisabetopol auf den Markt.

Aussehen. — Das russische Süssholz wird in Russland oder erst in

---

[1] Weigand, in dem S. 377 erwähnten Briefe. — Trommsdorff schätzte (Pharm. Waarenkunde, Erfurt 1799, S. 211) schon die Süssholzernte in Bamberg in guten Jahren auf nur 300 Centner.

[2] Bunge, Enumeratio plantarum quas in China boreali collegit. Petropoli 1831, 97.

[3] Abbildung bei Berg und Schmidt XII. c.

[4] Schon Dodonaeus, Pemptad. III, lib. I, cap. XVI, XVII (Antverpiae 1583) 339 bildete Glycyrrhiza glabra ganz hübsch mit Ausläufern ab, G. echinata ohne solche, bezeichnete aber diese als Glycyrrhiza vera Dioscoridis. Denn letzterer III. 5 (Sprengel's Ausg. I. 347) schilderte unverkennbar (die Hülsen der) Gl. echinata als an die Fruchtstände der Platane erinnernd. Ausdrücklich wird sie ferner von Johann Bauhin Glycyrrhiza Dioscoridis non repens genannt. Schon Valerius Cordus (an der oben, S. 383, Note 7 angeführten Stelle) und Matthioli (II. 652 der im Anhange erwähnten Ausgabe, auch „Discorsi", S. 330) hatten diese Unterschiede erörtert. Dass Gl. echinata kein Süssholz geben kann, bestätigt ferner neuerdings Becker, Bull. de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou 1887. I. 355.

Deutschland geschält und sieht daher hübscher aus als das vorwiegend aus Ausläufern bestehende, ungeschälte spanische Süssholz, dessen geringere Dicke diese Sorte weniger zum Schälen empfiehlt. Die russische Ware ist hellgelb, meist ganz einfach, wenig gebogen, bis über 4 dm lang. Der bis gegen 1 dm und mehr verdickte Wurzelkopf zeigt die Ansätze mehrerer Stengel. Wo der Kork noch erhalten ist, besitzt er die gleiche Färbung wie bei dem spanischen Süssholz. Die Breite der Rinde beträgt selbst bei den dicksten Stücken nicht über 4 mm, der Durchmesser des Holzcylinders daher häufig das 6 bis 10fache. Der letztere ist sehr deutlich strahlig, und hebt sich durch fast gelbrote Farbe von dem helleren Baste ab, dessen geschlängelte Keile bis an die Oberfläche dringen und hier als zähe, unter sich netzartig verbundene Fasern erscheinen. Durch Schwinden des Parenchyms erhält die Oberfläche der geschälten Wurzel auch häufig stellenweise ein grubiges, gelockertes Ansehen. Ebenso fehlen im innern oft die Markstrahlen, so dass das zerklüftete Holz sich leicht in seine einzelnen Strahlen trennt. Jahresringe sind trotz der bedeutenden Entwickelung des Holzes nicht bestimmt wahrzunehmen. In grösseren Stücken ist das Mark sehr gering, in den Ausläufern 5eckig und scharf begrenzt. Diese Wurzel ist weit lockerer als das spanische Süssholz, bricht faseriger, schneidet sich leichter, nicht zähe hornartig.

Die nordöstlichen Provinzen Chinas liefern grosse Mengen Süssholz, welche allerdings wohl nicht ausser Landes gehen. Chefoo (Schifu, $37^1/_2{}^\circ$ N. Br.), Hankow, Shanghai, Newchwang und Tientsin sind Stapelplätze des chinesischen Süssholzes[1]. Schöne Proben aus der Provinz Schansi, welche ich der Güte des Dr. Bretschneider (1882) in Peking verdanke, kann ich nicht von der besten spanischen Ware unterscheiden.

Bestandteile. — Der Geschmack des russischen Süssholzes ist von dem des spanischen nicht wesentlich verschieden, doch ist eine sehr schwache Bitterkeit nicht zu verkennen; der Vorzug, welcher trotz des höheren Preises dem ersteren eingeräumt wird, ist durch das Aussehen der Ware bedingt. Besondere Bestandteile der russischen Droge sind nicht nachgewiesen.

Geschichte. — Diese Sorte wurde in Deutschland, wie es scheint, erst zu Anfang unseres Jahrhunderts bekannt; 1799 gedenkt S. B. Trommsdorff ihrer nicht[2], wohl aber[3] 1827.

Radix Ononidis. — Hauhechelwurzel.

Abstammung. — Ononis spinosa L, ein kleiner, ästiger und dorniger Strauch, ist unkrautartig durch den grössten Teil Europas verbreitet.

[1] Commercial Reports from H. M. Consuls in China. London 1880. 78, 80, 179. — Berichte der Chinesischen Zollverwaltung von 1878, Archiv 214 (1879) 4.
[2] Handbuch der pharm. Waarenkunde, Erfurt 1799. 211.
[3] Dessen Taschenbuch 1827. 57.

Aussehen. — Die mehr als fusslange, mehrköpfige, wenig verzweigte Wurzel entwickelt sich gewöhnlich nicht cylindrisch, sondern in auffallender Weise längsfurchig, kantig, oft plattenartig zerklüftet und gedreht; sie wird bis 2 cm dick. Ihre braune, sehr dünne, schuppige Rinde bedeckt den festen, in der Regel excentrischen, Holzkörper, dessen bräunliche Gefässplatten durch breite, weisse amylumreiche Markstrahlen getrennt sind. Durch Befeuchtung mit Ammoniak wird das Holz schön gelb.

Innerer Bau. — Die Rinde ist infolge des Abblätterns der Borkeschuppen sehr beschränkt; ihre Bastbündel enthalten neben den Fasern und Siebröhren auch krystallführendes Parenchym. Dergleichen findet sich gleichfalls in den Holzbündeln, welche hauptsächlich aus dickwandigen Fasern und wenig zahlreichen Gefässen bestehen. Das Dickenwachstum der Wurzel erfolgt nicht ringsum gleichmässig[1], sondern bleibt stellenweise zurück, die Holzstrahlen erreichen daher sehr ungleiche Länge und der Querschnitt durch die Wurzel entspricht selten einem Kreise; häufiger ist er buchtig und gedehnt elliptisch oder vieleckig.

Bestandteile. — Der schwache Geruch, namentlich der frischen Wurzel, erinnert an Süssholz; sie schmeckt herbe und schärflich, doch zugleich auch schwach süss.

Wenn man das Decoct der Hauhechelwurzel mit Bleizucker niederschlägt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff sättigt, so fällt Ononin mit heraus und kann dem getrockneten Schwefelblei durch siedenden Weingeist entzogen werden; aus diesem erhält man das Ononin nach wiederholtem Umkrystallisieren in farblosen Krystallen. Das zuerst von Reinsch[2] dargestellte Ononin zerfällt nach Hlasiwetz beim Kochen mit verdünnter Mineralsäure folgendermassen[3]:

$$\underset{\text{Ononin}}{C^{30}H^{34}O^{13}} = OH^2 + \underset{\text{Zucker}}{C^6H^{12}O^6} + \underset{\text{Formonetin}}{C^{24}H^{20}O^6}$$

Längere Zeit mit Baryumhydroxyd gekocht, spaltet sich das Ononin in Onospin und Ameisensäure; ersteres liefert mit verdünnten Säuren Ononetin und Zucker: $\underset{\text{Onospin}}{C^{29}H^{34}O^{12}} = C^6H^{12}O^6 + \underset{\text{Ononetin}}{C^{23}H^{22}O^6}$

Das ebenfalls von Reinsch aufgefundene Ononid, $C^{18}H^{22}O^8$ nach Hlasiwetz, fällte letzterer mittelst verdünnter Schwefelsäure aus dem konzentrierten, wässerigen Decoct der Wurzel als amorphe, sauer reagierende, gelbe Masse, deren Geruch und Geschmack an das Glycyrrhizin erinnert. Aus dem alcoholischen, stark eingedampften Auszuge der Wurzel erhielt

[1] S. auch de Bary, Vergleichende Anatomie 583, sowie Holfert, Archiv 227 (1889) 496.

[2] Buchner's Repertor. für Pharm. 76 (1842) 12; 78, S. 18. — Jahresb. 1842. 251.

[3] Obige nach Limpricht in Gmelin's Organ. Chemie IV (1866) 1952 und 1955 angenommenen Formeln sind nicht die von Hlasiwetz (s. Jahresb. 1855. 62) aufgestellten.

Hlasiwetz ferner das krystallinische Onocerin $C^{12}H^{20}O$, eine leicht schmelzbare, neutrale Verbindung ohne Geruch und Geschmack.

Geschichte. — Die Alten verstanden unter Ononis und Natrix die obige oder andere Arten dieses in Südeuropa gut vertretenen Genus, ohne ihnen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Im deutschen Mittelalter war die Hauhechelwurzel nicht gebräuchlich. Wie die leicht verständlichen Benennungen Hauhechel und Ochsenbrech gedeutet worden sind, hat A. R. von Perger[1] zusammengestellt. Ononis spinosa wurde von den Botanikern des XVI. Jahrhunderts beschrieben und abgebildet und war damals offizinell.

B. Adstringierende Wurzeln.

Radix Ratanhiae. — Ratanhiawurzel.

Abstammung. — Krameria triandra *Ruiz* et *Pavon* ist ein kleiner, sparrig verzweigter Strauch mit sehr starken, kaum 1 m langen, niederliegenden unteren und kürzeren oberen Zweigen. Das ausschliesslich amerikanische Genus Krameria wird von Asa Gray und von Eichler[2] der Familie der Caesalpiniaceae, von Bentham und Hooker[3] den Polygalaceae zugeteilt[4]. Die genannte Art liebt sandige, unfruchtbare Abhänge der brasilianischen und besonders der peruanischen Cordilleren, wo sie oft in sehr grosser Menge vorkommt und durch ihre schön roten Blüten und weiss schimmernden Blätter im August ein Schmuck der Gegend ist.

Die Wurzel wird hauptsächlich im Osten und Nordosten von Lima gesammelt, z. B. bei Huarochiri, Canta, Jauja, Tarma, Huanuco und vermutlich noch weiter im Norden Perus, da, neben Callao, namentlich der nördlichste peruanische Hafen, Payta, ein Stapelplatz der Ratanhia ist. Ausserdem aber liefert auch das Hochland des Titicaca-Sees die Wurzel über Arequipa nach dem Hafen von Islay. Es ist somit die ungefähr zwischen 1000 bis 2600 m über Meer liegende Höhenstufe jenes Gebirges, welche diese Droge liefert.

Aussehen. — Die Wurzel, welche im Verhältnis zum Strauche selbst sehr bedeutende Grösse erreicht, besteht aus einem kurzen, dicken,

---

[1] S. 182 der bei Rhizoma Enulae genannten Abhandlung.

[2] Syllabus 1880. 39.

[3] Genera Plantarum I (1867) 140.

[4] Das Genus Krameria wurde von Peter Loefling, dem Lieblingsschüler Linné's, benannt zu Ehren des Militär-Arztes und Botanikers Joh. Georg Heinrich Kramer in Temesvar in Ungarn. Der von Ruiz und Pavon 1784 in Huanuco getroffene Ausdruck Ratanhia gehört der alten peruanischen Quichua-Sprache an und hängt keineswegs zusammen mit dem spanischen Verbum ratear, kriechen, wie Ruiz meinte. In der Provinz Tarma fand Ruiz für die Krameria die Bezeichnung Mapato, welche eine flockig wollige Pflanze bedeute. Dieses wäre durch die dicht silberhaarigen Blätter wohl gerechtfertigt.

oft mehr als faustgrossen und bisweilen sehr knorrigen Hauptstücke, das sich mehr verzweigt als der oberirdische Stamm. Manchmal ist das erstere unförmlich knollenartig verkürzt; seine Äste gehen, häufig horizontal, oft mehr als 1 m lang und bis über 1 cm dick, nach allen Seiten ab. Dabei sind sie hin- und hergebogen, oft nur wenig verzweigt. Früher kamen diese häufig allein in den Handel, heutzutage mehr und mehr die derb holzige und oft ziemlich kurz abgerissene Wurzel mit allzu ansehnlichen, holzigen Stengelresten. Ganz aus dem Handel verschwunden ist die Rinde der Ratanhiawurzel, welche z. B. noch 1830 bis 1840 für sich allein zu haben war.

Die höchstens 4 mm dicke, schuppige und sehr holperige Rinde der oft um ihre Axe gedrehten Hauptwurzel ist dunkel rotbraun, die der Äste bedeutend heller, auf Papier abfärbend und schön rot, nicht leicht über 1 mm dick und beim Aufweichen nur wenig aufquellend. Die äusserst lockere, tief rissige, an den Ästen vorherrschend glatte Korklage ist häufig abgescheuert, so dass stellenweise die lebhaft braunroten inneren Rindenschichten oder selbst das blassrötliche oder braungelbliche, übrigens nicht eben fest mit der Rinde zusammenhängende Holz zu Tage tritt. Die Rinde bricht zähe faserig, doch ziemlich kurz. Das Holz ist ohne Mark, mit feinen, zu konzentrischen Kreisen geordneten Gefässen und dunkleren Markstrahlen versehen.

Innerer Bau. — Der Kork besteht aus sehr zahlreichen Lagen zarter, tafelförmiger Zellen mit schlaffen, nach aussen stark gewölbten Wänden. Die äusseren Korkschichten strotzen von rotbraunem Farbstoffe, während die inneren, noch lebensthätigen und durch tangentiale Querteilung in steter Vermehrung begriffenen Korkzellen grauliche oder ungefärbte zerknitterte Wände zeigen.

Die äussere Rindenschicht beschränkt sich auf wenige Reihen grosser, vorherrschend tangential gestreckter Zellen mit gelben porösen Wänden, welche allmählich in die Markstrahlen der viel breiteren inneren Schicht übergehen. An der Grenze, oft sehr weit gegen den Kork vorgeschoben, finden sich zahlreiche verdickte, gelbliche Bastfasern, welche mehr nach innen zu grösseren, von Parenchym unterbrochenen Gruppen zusammengedrängt, regelmässige Keile darstellen. Die Fasern sind entweder cylindrisch, fast ohne Lumen, oder es ist ein solches noch vorhanden und die alsdann wenig verdickten Wände sind durch gegenseitigen Druck verbogen. Im Längsschnitte erscheinen diese Bastgruppen als sehr lange, verzweigte Bündel.

Die Markstrahlen der Rinde sind aus 1 bis 3 Reihen ansehnlicher Zellen gebildet; weit schmäler und nur einreihig sind dagegen die Markstrahlen im Holzkörper. Die sehr stark verdickten zahlreichen Tüpfelgefässe stehen auf dem Querschnitt in undeutlichen Reihen und sind von langen, stark verdickten Holzzellen und schmalen, einreihigen Parenchymzonen umgeben. Im centralen Teile der Wurzeläste finden sich bisweilen

reichliche braunrote Ablagerungen in den Gefässen und in dem Parenchym.

Auch das Rindengewebe bis zu den innersten Korklagen ist von braunrotem Farbstoffe gesättigt und enthält daneben grosse, einzelne oder weniger häufig zu 3 verwachsene Amylumkörner; kleinere führen die Markstrahlen des Holzes und das Holzparenchym. Im Baste bemerkt man ferner mit Calciumoxalat gefüllte Zellenzüge. (Krystallkammern.)

Bestandteile. — Der Geschmack der Rinde der Ratanhiawurzel ist adstringierend mit einem kaum merkbaren süsslichen Nachgeschmacke. Das Holz ist fast geschmacklos.

Wittstein[1] hat in der vom Holze abgeschälten Rinde gegen 20 pC Ratanhiagerbsäure gefunden. Er stellte sie als amorphes, rotes Pulver dar, indem er die Rinde mit Äther erschöpfte, diesen abdestillierte und den Rückstand mit Weingeist aufnahm, wobei sich Wachs abschied. Grabowski dagegen kochte die Ratanhia mit Wasser aus, fällte mit Bleizucker und schied die Gerbsäure durch Schwefelwasserstoff aus ihrem Bleisalze ab. Mit Ferrichlorid gibt die Ratanhiagerbsäure einen grünlichen Niederschlag. Schon der wässerige Auszug der Rinde mit 300 Teilen Wasser nimmt mit Ferrichlorid grüne Farbe an; die andern, hiernach genannten Ratanhia-Sorten verhalten sich in dieser Hinsicht verschieden.

Die Ratanhiagerbsäure liefert bei der trockenen Destillation nach Eissfeldt[2] Pyrocatechin und durch verdünnte Säuren wird sie nach Rembold[3] zersetzt in Zucker und in im Wasser fast unlösliches Ratanhiarot $C^{26}H^{12}O^{11}$. Mit diesem stimmt das von Rochleder[4] dargestellte Zersetzungsprodukt des Gerbstoffes der Rosskastanie, sowie vermutlich auch Rembold's Tormentillrot überein. Mit Kali geschmolzen liefern alle diese Gerbstoffderivate Protocatechusäure und Phloroglucin, wie Grabowski[5] gezeigt hat.

Das chemische Verhalten der Tormentillwurzel (Potentilla silvestris *Necker*, Tormentilla erecta L) ist im Hinblicke auf Verwechselungen durch Dause mit dem der Ratanhia verglichen worden[6].

In der Ratanhia fand Wittstein ferner Gummi und Zucker in geringer Menge, aber keine Gallussäure, welche Peschier[7] angegeben hatte. Die von letzterem als der Ratanhia eigentümlich beschriebene Kramersäure existiert nach Wittstein nicht, sondern ist vielleicht Tyrosinschwefelsäure, oder wie Städeler sowohl als Hlasiwetz vermuten,

---

[1] Vierteljahresschrift für prakt. Pharm. III (1854) 348, 435; Jahresb. 1854. 51.
[2] Jahresb. 1859. 10; Annalen 111 (1859) 217.
[3] Annalen 145 (1868) 7.
[4] Jahresb. der Ch. 1866. 692.
[5] Annalen 143 (1867) 274; Jahresb. 1868. 96.
[6] Journ. de Ph. 21 (1852) 99; Archiv 121 (1852) 337. — Über die Tormentillwurzel selbst: Linde, Jahresb. 1886 83.
[7] Jahresb. von Berzelius V (1824) 233. — Trommsdorff's Neues Journ. der Pharm. IV, 2 Stück, 172.

Sulfophloraminsäure, ein Abkömmling des in manchen Wurzelrinden vorhandenen Phlorrhizins, das freilich in der Ratanhia nicht nachgewiesen ist.

Ein in Südamerika dargestelltes, rotbraunes, trockenes Extractum Ratanhiae, über dessen Bereitung keine Berichte vorliegen, kam in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts in spröden Stücken in den Handel[1]. Es löst sich nur in warmem Wasser reichlich auf und besteht grösstenteils aus Ratanhiagerbsäure und Ratanhiarot oder diesen sehr ähnlichen Stoffen. Daneben fand Wittstein merkwürdigerweise in diesem amerikanischen Extracte, nicht in der Wurzel selbst, Tyrosin. Nach Städeler und Ruge[2] besitzt aber der Körper im Ratanhia-Extracte einen höheren Kohlenstoffgehalt, entsprechend der Formel $C^{10}H^{13}NO^3$ und ist homolog mit dem Tyrosin, daher als Ratanhin oder methyliertes Tyrosin zu bezeichnen. Ruge erhielt höchstens 1·26 pC. Kreitmair[3] 0·7 pC aus einem alten Extracte, andere Proben hingegen lieferten dem letzteren gar kein Ratanhin, und eben so wenig ist es ihm oder anderen Forschern gelungen, aus der Ratanhiawurzel selbst diese Substanz darzustellen. Beim Kochen mit Salpetersäure färbt sich das Ratanhin nach Gintl, im Gegensatze zu Tyrosin, rot, blau und endlich grün; die Lösung fluoresciert rot.

Man wird wohl annehmen dürfen, dass das ehemals aus Südamerika kommende Extractum Ratanhiae nicht aus Krameria gewonnen worden war. Ein eigentümliches Licht fällt auf diese Vermutung durch die Resina d'angelim pedra. So heisst nach Peckolt[4] eine Aussonderung im Splinte des Sepopira-Baumes, Ferreirea spectabilis *Allemao* (Andira spectabilis *Saldanha*). Ein einziger dieser grossen brasilianischen Bäume aus der Familie der Leguminosae-Sophoreae liefert zuweilen eine Arroba (ungefähr 11 kg) sogenanntes Angelimharz. Peckolt schied daraus über 86 pC eines von ihm als Angelin bezeichneten krystallisierenden Stoffes ab, welcher durch Gintl[5] als Ratanhin erkannt worden ist. Wie das Tyrosin und andere Amidosäuren vereinigt sich das Ratanhin ebenfalls mit Basen und Säuren zu krystallisierbaren Verbindungen.

Geschichte. — Ruiz, der auch um die Cinchonen hochverdiente spanische Botaniker, bemerkte 1784, dass die Frauen in Huanuco und Lima sich, vermutlich seit undenklichen Zeiten, einer Wurzel als Zahnerhaltungsmittel (raiz para los dientes) bedienten, welche er als von der

---

[1] Martius, Grundriss der Pharmakogn. Erlangen 1832. 313, meinte, es käme aus Mexico; schon früher war auch die Rede von falschem Extr. Ratanhiae: Beissenhirtz, Archiv 24 (1828) 120.

[2] Jahresb. der Ch. 1862. 493.

[3] Ein Beitrag zur Geschichte des Ratanhins. Dissertation, Erlangen 1873 und daraus kurz im Jahresb. 1874. 173.

[4] Katalog der pharmakognostischen, pharmaceutischen und chemischen Sammlung aus der Brasilianischen Flora zur National-Ausstellung in Rio de Janeiro 1866. Wien 1868, S. 27. — Über die Entstehung des Angelimharzes siehe Vogl, Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Bot. IX (1874) 277—285.

[5] Jahresb. 1869. 99 und 1870. 237; Jahresb. der Ch. 1869. 774.

1799 durch ihn entdeckten Krameria triandra abstammend erkannte. Nach Spanien zurückgekehrt, verschaffte Ruiz[1] der Droge von 1796 an Eingang; von dort aus wurde sie seit 1806 auch allmählich in Frankreich und England und endlich durch F. Jobst und von Klein[2] in Deutschland verbreitet. In neuerer Zeit berichtet auch Tschudi[3], dass die Limenas (Frauen von Lima) sich mehrmals des Tages die Zähne mit der sogenannten Raiz de Dientes, Ratanhiawurzel, reinigen und immer ein Stückchen davon in der Tasche tragen. — Aus der unten, Anmerkung 1 erwähnten Schrift von Ruiz darf vielleicht geschlossen werden, dass er in Lima den Anstoss zur Darstellung des Ratanhia-Extractes gegeben habe.

Wurzeln anderer Krameria-Arten.

1. Die übrigen 10 oder 11 Krameria-Arten besitzen zum Teil der obigen ziemlich ähnliche Wurzeln. Eine solche war schon 1818 im französischen Codex medicamentarius als Ratanhia der Antillen aufgenommen und von Krameria Ixina L.[4] (K. tomentosa *St. Hilaire*) abgeleitet, doch nicht näher beschrieben worden; in Deutschland berichtete Mettenheimer[5] darüber. Sie wird in einiger Menge aus Columbia über Sabanilla, Santa Marta und Cartagena ausgeführt. Hanbury hat 1865 die Ableitung dieser Sabanilla-Ratanhia von Krameria Ixina, Var. β. granatensis *Triana* bestätigt[6]. Dieser gegen 2 m hohe Strauch wächst in sehr grosser Menge auf trockenem, hartem Kiesboden bei Giron, in einem Seitentale des Magdalenenstromes, westlich von Pamplona, wo die Wurzel gesammelt wird. Ausserdem ist Krameria Ixina in Mexico, durch ganz Westindien, Venezuela, Columbia (in Socorro, ungefähr 6° nördl. Br. nach Triana als „Carreton“ bekannt), Guiana, sowie in den nordöstlichen Provinzen Brasiliens, namentlich in Ceará und Pernambuco einheimisch.

Bei dieser Ratanhia aus Sabanilla lässt sich eine eigentliche Hauptwurzel seltener oder doch weniger scharf unterscheiden, als bei der gewöhnlichen oder peruanischen Ratanhia, dagegen ist der gewöhnlich kurz abgeschnittene oberirdische Stamm der ersteren stärker; seine Überreste sind oft 4 cm dick und gehen gewöhnlich rasch in zahlreiche, am Ursprunge

---

[1] Hipolito Ruiz. Dissertacion essobre la Raiz de la Ratanhia, de la Calaguala y de la China, y acerca de la yerba llamada Canchalagua, sacadas dal primer tomo de las Memorias de la Real Academia médica de Madrid 1796. 72 Seiten 4°.

[2] Abhandlungen über die Ratanhia. Aus dem Englischen, Holländischen und Französischen übersetzt. Stuttgart und Wien 1818. 77 Seiten und Kopie der Ruiz'schen Abbildung der Krameria triandra.

[3] Peru. Reiseskizzen 1838—1842. I (St. Gallen 1846) 137.

[4] Abbildung in Bentley and Trimen 31; die von Bennett in Flora Brasiliensis, Fascic. 63 (1874) tab. 27 und 30c dargestellte Krameria tomentosa ist wohl nur eine Form der Krameria Ixina.

[5] Jahresb. 1852. 60; 1853. 52; 1857. 59.

[6] Science Papers 333.

oft 1 cm dicke Wurzeläste über. Diese sind, obwohl weniger gebogen und meist kürzer, doch von gleicher Gestalt und Stärke wie bei Krameria triandra, aber mehr längsfurchig und hier und da mit vereinzelten, bis auf das Holz gehenden Querrissen versehen.

Sehr ausgezeichnet ist die Sabanilla-Ratanhia durch ihre mattere, allerdings unbestimmte, aber doch in Masse gesehen, unverkennbar violette Färbung. Im Querschnitte zeigt sich ihre oft gegen 2 mm oder nach dem Aufweichen selbst 3 mm dicke Rinde verhältnismässig weit stärker, da der Durchmesser des Holzkernes, selbst in den dicksten Wurzelästen, die Breite der Rinde nur um das 3- bis 4fache übersteigt und in den dünnen Ästen häufig nur um das doppelte. Näher am Ursprunge der Wurzeläste gewinnt dann allerdings der Holzkern eine weit bedeutendere Dicke. In der peruanischen Sorte tritt die Rinde weit mehr zurück, ihre Breite verhält sich in den mittelstarken Wurzelästen zum Durchmesser des Holzes wie 1 zu 6 oder zu 8. Die Rinde der Sabanilla-Sorte haftet fester am Holze.

Die nur wenig in die Augen fallenden Unterschiede im anatomischen Baue der Sabanilla-Ratanhia liegen hauptsächlich darin, dass die Korkschicht aus engeren, dichter gedrängten und mehr mit Farbstoff gefüllten Zellen gebaut, daher weit derber und widerstandsfähiger ist. Das innere Gewebe ist breiter und besteht aus porösen, weiten, tangential gestreckten Zellen, welche ganz allmählich in die Markstrahlen übergehen. Die Bastfasern sind mehr vereinzelt oder doch nur zu kleineren Gruppen vereinigt, welche aber in schmalen, ziemlich regelmässigen radialen Reihen stehen. Die Markstrahlen im Holzkörper sind breiter, obwohl auch nur einreihig und mit Amylum und Farbstoff gefüllt. Das Holz erscheint daher deutlicher strahlig als in der peruanischen Wurzel und seine Gefässe sind weiter.

Der Geschmack ist gleich, wie bei der Wurzel der Krameria triandra; in der Sabanilla-Sorte will Cotton[1] einen festen Riechstoff bemerkt haben. Ein Unterschied liegt darin, dass die peruanische Wurzel sich nur graugrünlich färbt, wenn man feine Schnitte mit Eisenvitriollösung tränkt, während die Sabanilla-Sorte sich dunkel schwarz färbt, so dass hier eisenbläuender Gerbstoff vorwaltet.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Wirkung der Sabanilla-Ratanhia eine andere sei als die der Peru-Sorte. Wenn das in der That nicht der Fall ist, so würde erstere wegen der bedeutenderen Entwicklung ihrer Rinde den Vorzug verdienen.

Die Wurzel der Krameria lanceolata *Torrey* in Nordamerika ist viel schwächer als die Ratanhia von Safanilla, welcher sie im übrigen ähnlich sieht[2].

---

[1] Etude comparée sur le genre Krameria. Thèse présentée à l'Ecole de Pharmacie de Paris 1868. 84.

[2] Roberts, in Power's „Contributions“, University of Wisconsin, Department of Pharm. I (Madison 1885) 21.

2. Durch das Haus Gehe & Co. in Dresden kam 1865 eine Brasilianische Ratanhia aus Parà nach Deutschland, welche der Sabanilla-Sorte nicht unähnlich ist, doch eine entschieden dunklere, nicht violette Färbung zeigt. Diese Parà-Ratanhia, welche 1875 auch unter dem Namen Ratanhia von Cearà (sprich Ssiarà) nach Hamburg gelangte, besteht aus einfachen Wurzelästen, welche weniger gebogen, reichlicher mit nicht ringsum laufenden, tiefen Querrissen und schwachen Längsrunzeln oder auch mit Höckerchen besetzt sind; nur die dünnsten Stücke sind glatt. Die Dicke des Holzkörpers ist gleich der Breite der Rinde oder höchstens viermal stärker.

Der anatomische Bau stimmt mit dem der Ratanhia aus Sabanilla überein, doch fallen die sehr grossen, tangential gestreckten Rindenzellen auf, welche ansehnliche kugelige, oder halbkugelige Stärkekörner einschliessen. In dem grob porösen Holze sind die Markstrahlen weniger deutlich ausgeprägt und seltener gefärbt als in der Sabanilla-Ratanhia.

Als Stammpflanze dieser Wurzel[1] hat sich Krameria argentea *Martius*[2] herausgestellt, welche nicht nur in den ostbrasilianischen Provinzen Cearà, Piauhy, Pernambuco, Bahia, sondern auch im Innern, in Minas geraes und Goyaz einheimisch ist. Schon Martius traf sie um 1820 unter dem Namen Ratanhia da terra z. B. in Bahia im Gebrauche und hob hervor, dass Eisensalze durch den Gerbestoff ihrer Rinde grau gefällt werden[3]. In der That verhält sich die Parà-Ratanhia zu Eisensalzen anders als die peruanische Ratanhia; der Gerbestoff beider Wurzeln ist entweder ein anderer oder es kommen mehrere Gerbestoffe in verschiedener relativer Menge in den Ratanhiawurzeln vor. Die Ratanhia aus Cearà liefert bei weitem weniger Extract als die aus Payta, welche am meisten gesucht ist.

Die sogenannte Ratanhia aus Guaiaquil scheint nicht von einer Krameria abzustammen[4]. Die drei hier beschriebenen Ratanhiasorten lassen sich bezeichnen als: 1. Payta-Ratanhia, peruanische, oder auch Rote Ratanhia. In dem Auszuge, welchen man durch Digestion ihrer Rinde mit dem zehnfachen Gewichte Weingeist von 0·830 sp. G. erhält, wird

---

[1] Vergl. Berg, Jahresb. 1865. 59 aus Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1865. 81; Flückiger, Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie 1869. 227 und daraus im Jahresb. 1869. 98, sowie 1875. 125.

[2] Abgebildet in Flora Brasiliensis, Fasc. 63, tab. 28. — In Brasilien wachsen ausserdem noch Krameria grandiflora, K. latifolia, K. longipes, K. spartioides, auch die schon genannte K. Ixina (K. tomentosa). Chile besitzt die Krameria cistoidea *Hooker*, deren Wurzel nach Schroff, Jahresb. 1869. 99, mit derjenigen von K. triandra nahezu übereinstimmt; möglich, dass aber auch diese beiden Pflanzen identisch sind. — Die Wurzel der krautigen Krameria secundiflora DC war 1854 durch Berliner Drogisten aus Mexico, Texas und Arkansas einmal eingeführt und von Berg (Bot. Zeitung 1856, Tab. XIV, S. 797) anatomisch untersucht worden. Sie zeigt im Gegensatze zu den oben beschriebenen Ratanhiawurzeln Borke und kurze Milchsaftröhren.

[3] Systema materiae medicae vegetabilis Brasiliensis. Lipsiae 1843. 51

[4] Holmes, Ph. Journ. XVI (1886) 878.

durch eine gesättigte weingeistige Bleizuckerlösung ein roter Niederschlag hervorgerufen; die abfiltrierte Flüssigkeit ist selbst bei grossem Überschusse an Bleizucker rotbraun.

2. Sabanilla-Ratanhia, columbische oder Violette Ratanhia. Ihre Tinktur wird unter den obigen Umständen violett grau gefällt, das Filtrat ist farblos.

3. Parà-Ratanhia, brasilianische Ratanhia, Ratanhia aus Cearà, Braune Ratanhia. Ihre Tinctur verhält sich wie die der Sabanilla-Ratanhia, höchstens ist der Niederschlag weniger violett.

Die Tinkturen aller drei Ratanhiasorten gelatinieren auf Zusatz von Ammoniak oder Ätzlauge; Mineralsäuren erzeugen in den ersteren starke Niederschläge. Die Tinkturen des Gambir und des Kino verhalten sich in beiden Beziehungen gleich.

C. Bitterliche oder bittere Rhizome, Wurzeln und Knollen.

I. Nicht mit besonderen Saftschläuchen versehene.

Radix Rhei. Rhizoma Rhei. — Rhabarberwurzel.

Abstammung. — Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Pflanzen, welche Rhabarber liefern, der Gattung Rheum, Familie der Polygonaceen, angehören und unsern grossen Ampfern gleichen, sich jedoch von diesen durch die sehr kurzen Griffel, die kopfigen (nicht pinseligen) Narben und die 9 (nicht 6 wie bei Rumex) Staubgefässe, so wie durch die geflügelten Früchte unterscheiden. Die in Betracht zu ziehenden Rheum-Arten sind mannshohe, starke Kräuter mit aufrechtem, armblätterigem Stengel, sehr grossen, buschigen Niederblättern und ästigem, fleischigem Rhizom.

Die ältesten Berichte der Chinesen, welche ungefähr ein Jahrtausend weit zurückgehen, stimmen mit den neuesten Ermittelungen russischer Reisender überein. das wilde Alpenland Tangut, auch Tur-fan oder Si-fan genannt, als Heimat der besten Rhabarber[1] zu bezeichnen. Dieses liegt im südwestlichsten Teile der Mongolei oder chinesischen Tartarei und umfasst das weidereiche Becken des grossen Bittersalzsees Chuche-nor (Kuku-nor, auch Tsing-haï, Blauer See) so wie das Quellgebiet des Hoangho Stromes. Mittelpunkt und erster Stapelplatz des Geschäftes ist die Stadt Si-ning, Provinz Kansu oder Gansu, in der Gabel der beiden Quellflüsse des Hoangho oder Gelben Stromes, südlich von der grossen Wüste und dem Westende der chinesischen Mauer.

[1] In Russland und Norddeutschland ist es üblich, der Rhabarbar zu sprechen; täusche ich mich nicht, so behandelt doch wohl der vorwiegende Sprachgebrauch in Deutschland das Wort als Femininum, obgleich das Neutrum am richtigsten wäre. Bei den Italienern ist das Wort männlich, bei den Franzosen weiblich, lateinische Schriftsteller schrieben Rhabarbarum.

Ausser jenen bis über 4000 m hoch gelegenen Gegenden in der Nähe der Schneegebirge Tanguts wächst Rhabarber auch in den beiden östlichen Provinzen Schensi und Schansi, sowie in Sz'tshwan (Suitschuan, Sze-tschuan) am oberen Kiang, also in einem sehr grossen Teile des nördlichen und nordwestlichen Chinas. Und ferner gibt es Rhabarberpflanzen jenseits des ungefähr mit dem 95. Meridian östlich von Greenwich gleichlaufenden Jalungflusses, da die Wurzel auch im äussersten Osten von Tibet[1] gesammelt wird.

Einer der neuesten Berichte aus China, von dem Zollbeamten Dr. Henry, welcher Anfangs 1889 in Ichang am Kiangstrome (ungefähr 111° westl. von Greenwich) angestellt war, bezeichnet die Kette, welche nordwestlich von der genannten Stadt als Grenzscheide der Provinzen Szechuen und Schensi bis zur Grenze von Tibet läuft, als das Land, welches am meisten Rhabarber liefert. Die Wurzel wird in Höhen von 8000 Fuss von wildwachsenden Pflanzen gesammelt. In den Bergen der Gegend von Ichang trifft man Rhabarber nur vereinzelt in Bauerngärten[2].

Man muss also annehmen, dass die betreffenden Pflanzen in vielen Gegenden der nördlichen Gebirgsländer Chinas, der westlichen Teile der Provinz Sui tschuan (Szechuen), so wie der westwärts anstossenden Gebiete einheimisch sind. Eine so grosse Ausdehnung des Verbreitungsbezirkes berechtigt zu der Vermutung, dass es sich nicht nur um eine einzige Art handle, sondern dass die Rhabarber von mehreren Pflanzen abstammen könnte.

Grosse Wahrscheinlichkeit hat in dieser Hinsicht Rheum officinale *Baillon* für sich. Diese Art erhielt der französische Konsul in Hankow, Dabry de Thiersant, 1867 als Stammpflanze vorzüglichster Rhabarber aus dem Gebirge, welches die Provinzen Sui-tschuan und Schan-si trennt[3]. Obschon in sehr üblem Zustande nach Paris gelangt, erholten sich diese Wurzeln dort doch und lieferten eine durch ihr Aussehen auffallende

---

[1] So nach den Berichten des apostolischen Vikars in Tibet, Monseigneur Chauveau, in der These Collin's (S. 399 hiernach) S. 22 und 24 und in Baillon's Diagnose des Rheum officinale, also nicht in Übereinstimmung mit Dabry's eigenen Angaben (in der Anmerkung 3).

[2] Royal Gardens Kew. Bulletin of miscellaneous information No. 33 (1889 Sept.) 226.

[3] J. L. Soubeiran et Dabry de Thiersant. La Matière médicale chez les Chinois. Paris 1874. 148. — Da jedoch die beiden genannten Provinzen gar nicht aneinander stossen, so ist die obige Angabe unverständlich; vielleicht müsste Schen-si statt Schan-si gelesen werden. Nach Soubeiran, Journ. de Ph. XVI (1872) 388, ist Dabry unter Umständen in den Besitz des Rheum officinale gelangt, welche Stillschweigen über die Gegend, wo diese Wurzel ausgegraben worden war, rätlich machten. Baillon's Andeutungen, Adansonia XI (1873—1876) 225, zufolge kam sie durch Vermittelung des Pater Vincot, Missionärs in Sui-tschuan, aus Tibet, wo die Geistlichkeit (die Lamas) es verstanden habe, Unberufene von den Standorten der Rhabarber fern zu halten. Dabry selbst war also nicht genauer unterrichtet, noch weniger Soubeiran, welcher den 40. Breitengrad nennt, in dessen Nähe, in der Hochsteppe Gobi, man kaum mehr ein Rheum erwarten möchte.

Pflanze, welche Baillon[1] mit Recht als eigene Art unterschieden hat. Die bei uns gut gedeihende Pflanze treibt hier Ende März aus dem mächtigen Rhizom auffallend wellige, gelblich bronzefarbene Blätter mit roten Adern und roten, gewimperten Rändern. Vor der Entfaltung sind die Blätter unterseits reichlich mit weichen Borsten besetzt, zuletzt weisslich flaumig. Das ausgewachsene Blatt zeigt 5, zwar wenig hervortretende Lappen, die fast fächerförmig von je einem starken Nerv durchzogen sind. Der mittlere Lappen pflegt kaum mehr vorzuspringen als die übrigen, daher die Blattspreite, nach beiden Richtungen über 1 m erreichend, oft mehr breit als lang erscheint. Am Grunde ist sie herzförmig oder fast geöhrt, der Blattstiel von halber Blattlänge. Im Mai treibt die Pflanze meist auffallend zahlreiche Stengel bis zur Höhe von $2^3/_4$ m, welche Mitte Juni blühen und Ende Juli die letzten Früchte reifen. Diese, sowie die weissen Blüten stimmen mit denjenigen anderer Rheumarten überein, aber die dicht ährenförmigen, zierlich nickenden Blütenstände vollenden das besondere Gepräge des Rheum officinale. Es ist eine durch Kreuzung leicht veränderliche Art; 1880 trug ein sehr kräftiges, in Strassburg gezogenes Exemplar rote Blüten, sowie Blätter mit weniger tief gehenden, mehr ganzrandigen Lappen.

In Europa gewachsene Wurzeln dieser Pflanze zeigen die anatomischen Merkmale der chinesischen Rhabarber; nur fehlt ihnen selbst bei sorgfältigster Behandlung doch die lebhafte Färbung und einigermassen auch wohl der Geruch der richtigen Ware.

1758 gingen in Petersburg Samen einer Pflanze auf, welche von einem tatarischen Rhabarberhändler als die der echten Rhabarberart geliefert worden waren. Linné, welchem die Pflanze zugesandt wurde, beschrieb sie 1762 als Rheum palmatum, da ihre Niederblätter sehr tief fünflappig geteilt sind und jeder Lappen scharf buchtig gesägt ist[2]. Der straff aufrechte Blütenstand sieht ebenfalls wesentlich anders aus als bei Rheum officinale. Obwohl seit jener Zeit in vielen europäischen

---

[1] Adansonia X (1872) 246, ferner „Sur l'organisation des Rhéum et sur le Rheum officinale". Association française pour l'avancement des Sciences, Comptes rendus de la première session, Bordeaux 1872, S. 514—529. Die an letzterer Stelle, sowie auch Baillon's ausführlicherem Aufsatze in Adansonia XI (1873—1876) 219—238 beigegebene Abbildung des Rheum officinale (welche auch Luerssen in der Med. Pharm. Botanik aufgenommen hat) ist zwar mit höchster künstlerischer Vollendung ausgeführt, entspricht aber der Wirklichkeit viel weniger als meine Tafel in Buchner's Repertor. der Ph. XXV (1876) 10. In dieser spiegelt sich nach meiner mehrjährigen Beobachtung die Eigenart der Pflanze weit besser ab, namentlich die hübsch gespreizten Blütenstände, welche in Baillon's Bild zu plump ausgefallen sind. Besser ist in dieser Hinsicht Fig. 2 in Taf. 213 von Bentley and Trimen.

[2] Die ausführliche Geschichte dieser Art gibt Murray, Apparatus medicaminum IV (1787) 363 quellenmässig. Abbildung eines Exemplars aus Tangut in Bentley and Trimen 214, eines im Garten von Edinburgh gezogenen: Transactions and Proceedings of the Bot. Society XIII (1879) Plate XIV: vergl. Bot. Jahresb. 1879. 314. Schon 1765 war in jenem Garten Rheum palmatum kultiviert worden, siehe Hope's Abbildung: Phil. Transactions LV (1765) 290.

Gärten gezogen, hat doch Rheum palmatum nirgends Wurzeln geliefert, welche mit der echten Droge übereinstimmten; die z. B. von Guibourt[1] hartnäckig festgehaltene Überzeugung, dass diese Art die wahre Rhabarberpflanze sei, durfte wohl als beseitigt erachtet werden, bis sie 1875 durch Maximowicz[2] wieder aufgefrischt wurde. Der russische Oberst Przewalski (1871 bis 1873) traf eine Rhabarberpflanze am mittleren Laufe des Flusses Tetung-gol, nordöstlich vom See Kuku Nor (Chuche Nor), welche noch viel reichlicher am Oberlaufe des gleichen Flusses und weiter nördlich am Entsine (ungefähr 38½° N. Br.) wachsen soll, wo nach Aussage der eingeborenen Tanguten die Hauptmenge der Rhabarber gegraben werde. Das gleiche Rheum traf Przewalski auch in den Waldgebirgen der Umgegend von Sining, ostsüdöstlich vom Kuku Nor, in ungefähr 36° 30′ N. Br., und in der Bergkette Jegrai-ula in der Nähe der Quelle des Hoangho[3]. Die von Przewalski aus jenen Gegenden nach Russland gebrachten Pflanzen beschreibt Maximowicz als Rheum palmatum, und es ist in der That nicht einzusehen, wie sie doch als Varietät „tanguticum" von dem Linné'schen Rheum palmatum abweichen sollen; so vollständig gleicht die fragliche Pflanze dem letztern. In seiner Gegenwart in Kansu ausgegrabene Wurzeln des „Rheum tanguticum", wovon Przewalski einige Pud[4] mitbrachte, sollen nach Maximowicz „sowohl in ihrem innern Bau, als auch in der Menge der Krystalle oxalsauren Kalkes, in dem Quantum des aus der Wurzel gewonnenen Extractes und in der Wirkung des Pulvers und anderer Präparate, nach den Versuchen hiesiger (d. h. Petersburger) Apotheker und Ärzte vollständig mit dem besten Kjachta-Rhabarber[5] übereinstimmen". Es darf wohl als unbestritten gelten, dass die Gegend des Kuku Nor in weitestem Sinne die Heimat vorzüglicher Rhabarber ist. Von älteren Berichten abgesehen, bezeichnet auch F. von Richthofen[6] als Centrallinie ihrer Verbreitung die Bayankarakette südwestlich vom Kuku Nor, die Wasserscheide zwischen dem Ya-lang-kiang und Min-kiang. Die Schlüsse, welche Maximowicz aus Przewalski's Angaben und dem von ihm erhaltenen Material zieht, klingen demnach sehr wahrscheinlich. Doch hat ersterer nichts weiteres über den Bau der Wurzel von Rheum palmatum angegeben, welchen er mit dem der besten Rhabarber des Handels übereinstimmend nennt.

---

[1] Histoire naturelle des Drogues simples II (1849) 399.

[2] „Rheum palmatum L., Echter Rhabarber", in Regel's Gartenflora, Stuttgart 1875, S. 3—10. — Jahresb. 1875. 62.

[3] Bot. Jahresb. 1878. 938, 940 und 1883. 397. — Ungefähr auf die gleiche Gegend deutet die kurze Angabe in der Sosnowski'schen Reise durch China (Globus XLIII. 1883, S. 83), dass die Gebirge unweit Lan-tschou-fu reich an Rhabarber seien. Vergl. Karte zu Przewalski's Reisen in Petermann's Mitteilungen 1876.

[4] 1 Pud = 16·38 kg.

[5] Vergl. Kjachta, S. 409.

[6] Reise von Peking nach Sz'tshwan (1871—1872) in Petermann's geographischen Mitteilungen VIII (1873) 302.

Diese letztere Aussage ist aber von Dragendorff[1] widerlegt worden: „der Rhabarber, welchen Przewalski vor 5 Jahren mitgebracht hat, gleicht viel mehr den grösseren Exemplaren der kultivierten englischen Rhabarber, den schlechten Sorten, welche gelegentlich als bucharicher Rhabarber verkauft worden sind, wie dem ächten Kronrhabarber".

Wir sind hiernach nicht berechtigt, die offizinelle Rhabarber der Meinung von Maximowicz entsprechend, dem Rheum palmatum zuzuschreiben.

Von jener Centrallinie der Heimat eines Rheum verbreitet es sich nördlich und südlich durch die anstossenden Hochlande, nach Richthofen finden sich die besseren Sorten 10 bis 12 Tagereisen weiter im Norden. Als Hauptstapelplätze der Ware nennt er Sining-fu in Kansu und Kwan-hien in Sz'tshwan; die aus Sining erzielt, unter dem Namen Shensi-Rhabarber, den höchsten Preis, obwohl die Einwohner der Provinz Sz'tshwan die ihrige für besser halten. Im westlichen Teile der Ebene von Tsching-tu-fu (der prächtigen Hauptstadt der Provinz Sz'tschwan oder Sui-tschuan, am Strome Min) sah Richthofen Rhabarber auf Feldern angebaut, aber ihre Wurzel steht weit hinter der wildwachsenden zurück, die sich nicht anbauen lässt, und hat Ähnlichkeit mit der bei Ta-ning-hien, im Grenzgebiete zwischen Sz'tshwan, Hupe und Shensi (also ungefähr 32° N. Br.?) gewonnenen.

Freilich sah Kreitner[2], dass die Tanguten im Kuku-nor-Gebirge, an dessen Abhängen die Rhabarberpflanze bis zu Höhen von 3200 m gedeiht, diese auch in der Nähe ihrer Zelte anbauen, doch wie es scheint nicht in grossem Umfange.

Nach den Ermittelungen der französischen Expedition zur Erforschung Hinterindiens[3] käme die Rhabarber hauptsächlich aus Tibet; zum geringeren Teile auch von den anstossenden Gebirgen der Provinzen Yünnan und Sui-tschuan, z. B. denjenigen bei Likiang (26½° nördl. Br.), wo die Pflanze erst in Höhen über 4000 m gedeihe.

Auf nördlichere Gegenden, nämlich die mongolischen Länder nordwestlich von Schensi, ungefähr 40° nördl. Br., unweit der nördlichsten Biegung im Laufe des Hoangho, weisen die Nachrichten hin, welche sich

[1] Jahresb. 1877. 78 und 1878. 76. Aus letzterer Stelle geht hervor, dass die Rhabarber Przewalski's aus Wurzelästen bestand; es ist also immerhin auch nicht bewiesen, wie die eigentliche Hauptmasse der Wurzel von Rheum palmatum tanguticum aussieht. In unsern Gärten wächst diese Pflanze sehr viel langsamer als Rheum officinale.

[2] Im fernen Osten. Reisen des Grafen Bela Széchenyi 1877—1880. Wien 1881. 727; 719—726 Schilderung des Kuku-nor.

[3] Thorel, Notes médicales du voyage d'exploration du Mékong et de la Cochinchine. Thèse, Paris 1870. 4°. S. 31. Thorel war Arzt jener schon S. 151, Note 5 erwähnten Expedition.

Münter über die Rhabarber verschafft hat[1]. Dort wächst das von diesem Botaniker gezogene und 1877 beschriebene Rheum Franzenbachii, eine durch ungeteilte Blätter von Rheum officinale sowohl als von Rheum palmatum abweichende Art, in die Formenreihe des Rh. Rhaponticum, Rh. undulatum, Rh. leucorrhizum gehörig; es steht nicht fest, dass sie Rhabarber liefere.

Gewinnung. — Über die Einsammlung der Rhabarber sind wir weder durch die älteren Berichte von du Halde[2] und von Rehmann[3], noch durch Zeitgenossen, wie z. B. Chauveau[4] genau genug unterrichtet; so viel scheint sicher, dass die vorzüglichste Ware von wild wachsenden Pflanzen abstammt. In Tibet wächst die Rhabarber, nach der anschaulichen Schilderung des französischen Missionärs Biet[5] in der Nähe der Alpendörfer an Stellen, welche durch das Vieh reichlich gedüngt werden. In den europäischen Gebirgsländern werden solche Stellen von einem der Rhabarber verwandten Kraute, dem Rumex alpinus (ehemals als „Mönchsrhabarber" officinell) besetzt.

Nach amtlichen Berichten[6] wird die Rhabarber in Tangut in der Herbstzeit, zwischen der Samenreife und dem Eintritte des Frostes gegraben und nach Sining gebracht, wo sich, wie es scheint, Händler aus der Provinz Shensi einfinden, welche die Wurzel, zunächst vermutlich nur oberflächlich gereinigt, nach Sen yuen fu bringen und hier weiter bearbeiten. Die fertige, geschälte und zurecht geschnittene Ware wird endlich, gegenwärtig wohl in der Regel künstlich, vollends getrocknet und geht dann unter dem Namen Shensi-Rhabarber weiter, obwohl sie nicht aus dieser Provinz stammt. Über Lan tcheu fu, San juen, Si ngan erreicht diese Sorte endlich den Kiangstrom (Yangtse), wie auch Kreitner angibt.

Als geringere Ware gilt die aus Szechuen, d. h. aus dem Nordosten dieser Provinz, ungefähr 30° bis 32° nördl. Br., an den Grenzen der Provinzen Shensi und Hupe. Die Szechuen-Rhabarber wird zunächst nach Chung king am Yangtseflusse gebracht, auf welchem Stapelplatze sich auch eine künstlich getrocknete („high dried") Sorte aus Shensi findet.

Der grösste Teil der guten Rhabarber gelangt aus dem Innern nach Hankeu (Hankow), jenem riesenhaften Stapelplatze am mittleren Kiang,

---

[1] Actes du Congrès international de botanistes à Amsterdam 1877. — Auszug: Botan. Jahresb. 1878. 1125.
[2] Description de l'Empire de la Chine I (Amsterdam 1735) 25 und III. 492.
[3] In Trommsdorff's Journ. der Pharm. XIV, 1 Stück (1806) 145—166.
[4] E. Collin. Des Rhubarbes, Thèse présentée à l'Ecole de Pharmacie de Paris 1871, S. 24.
[5] Ebenda.
[6] Konsulat in Shanghai, Deutsches Handelsarchiv 1883. 53.

und von da nach Shanghai, weniger nach Tientsin[1]. Canton, früher der Hauptplatz für die Rhabarber, ist zu weit von der Heimat der Droge entfernt, um jetzt noch mit den oben genannten, günstiger gelegenen Häfen wetteifern zu können: 1879 betrug die Ausfuhr Cantons nur noch 91 Piculs.

Die Jahresausfuhr Chinas zwischen 1867 und 1881 bewegte sich zwischen 2174 und 6813 Piculs.

Aussehen. — Die Rhabarber besteht, wie z. B. Rheum officinale lehrt, aus einem sehr ansehnlichen Rhizom, welches mit nicht eben zahlreichen Wurzeln versehen ist. Der Handel liefert nur einfache, geschälte, entweder rübenförmige, kugelige, cylindrische oder einseitig abgeflachte, auch wohl ganz flach zugeschnittene Stücke, welche oft noch Löcher oder Reste von Stricken darbieten, an welchen die Wurzel aufgefädelt war, um das Austrocknen zu befördern. Das Schälen der Rhabarber wird in den chinesischen Stapelplätzen vorgenommen, nicht selten wird aber auch in Europa noch nachgeholfen; in den Hafenplätzen sortiert man die Ware, so dass die einzelnen Kisten entweder runde oder mehr flache Stücke enthalten. Wurzeln von 8 bis 10 cm Länge und 5 bis 8 cm Durchmesser oder Breite sind am gewöhnlichsten, Stücke von mehr als 15 cm sind schon seltener. Von den äusseren Umrissen abgesehen ist die Rhabarber von wesentlich gleichartiger Beschaffenheit.

Die vorherrschende Farbe ist gelb, bei nicht zu starker Schälung mit kleinern oder grössern dunklern Resten der Rinde. Aus der gelben Färbung der Aussenfläche treten weisse, körnig-krystallinische Felder hervor, welche parallel mit der Axe von glänzenden, gelben bis dunkelbraunroten Adern oder Streifen durchzogen sind. Diese Zeichnung bietet nur in den äussern Schichten der Wurzel einige Regelmässigkeit; die weisse Grundmasse bildet das Gefässbündelsystem und Parenchym, die rotgelben Streifen die Markstrahlen, welche, für die Rhabarber sehr bezeichnend, im Innern weit unbestimmter verlaufen. Die Gefässbündel liegen in einem dünnwandigen, nicht verholzten Parenchym, das auf unregelmässige Weise von den äusserst zahlreichen, schmalen Markstrahlen durchschnitten wird. Eine Gesetzmässigkeit in der Richtung der letztern ist nur in der Rinde wahrnehmbar. Im Innern aber, oder wo die Ware tief geschält ist, bietet sie ein Gewirre roter, zierlich geschlängelter Adern in der weissen Grundmasse, welche Zeichnung mit dem Ausdrucke „marmoriert" belegt wird. Auf dem Bruche erblickt man die grossen Gefässe als Poren schon durch die Loupe. Im Zentrum sind mehr nur rote und weisse Punkte, als Streifen oder Strahlen zu unterscheiden.

Innerer Bau. — Bei der körnigen Beschaffenheit der Rhabarber lässt sich ihr Bau besser auf dem frischen Bruche als auf der Schnittfläche

---

[1] Von dem „Commissioner of maritime Customs" dieses Hafens, Herrn Detring, durch gütige Vermittelung des Herrn Dr. Bretschneider im Februar 1882 erhaltene Proben der in Tientsin verschifften Rhabarber kann ich nur als mittelgute Sorte bezeichnen.

übersehen. Möglichst regelmässig cylindrische Stücke zeigen auf dem Querbruche dicht unter der Aussenfläche einen gelblich schwarzen Cambiumring, der gewöhnlich nicht im ganzen Umfange erhalten ist. Die roten Markstrahlen durchsetzen diesen bis auf eine Tiefe von 1 mm und verlieren sich alsdann in einer schmalen Zone, innerhalb welcher das „marmorierte“, für die Rhabarber bezeichnende Gewebe auftritt. Die weisse Grundmasse herrscht darin vor und bildet, im Querschnitte, einen helleren Ring, der aus Kreisen oder Ellipsen von 1 mm Durchmesser zusammengesetzt ist. Jeder dieser Kreise oder Masern ist für sich abgegrenzt und stellt ein besonderes anatomisches System dar. Aus dem Mittelpunkte eines jeden laufen ungefähr 10 feine rote Adern, in zierlich gebogener, häufig geschlängelter Linie gegen die Peripherie, in deren Nähe sie sich verlieren und zwar meistens noch innerhalb der Maser. Dicht um das Zentrum der Maser oder in einigem Abstande davon zieht sich ein dunkler Kreis, der sich von dem weissen Felde scharf abhebt. Die roten Adern sind von gleichem Baue und Inhalte wie die Markstrahlen; zwischen ihnen liegen strahlenförmige Gefässbündel, ausgezeichnet durch die Eigentümlichkeit, dass ihre grossen Netz- oder Ringgefässe ausserhalb des Cambiums, an der Peripherie des Masersystems, liegen. Innerhalb des Cambiums folgt kleinzelliges Parenchym in radialer Anordnung, welches allmählich in rundliche, ein wenig verdickte Zellen übergeht. Ganz verschieden von diesem Ringe von Masersystemen sieht das davon eingeschlossene markige Gewebe aus.

Auch auf dem Längsschnitte, oder besser auf dem Längsbruche zeigen sich die Masersysteme zwischen dem breiten Marke und der äusseren schmalen Zone als zusammenhängendes Gewebe deutlich. Ihr Bau ist aber auf der Längsansicht im einzelnen weniger klar und ihr Verlauf öfter dadurch gestört, dass sich einzelne Masern seitlich nach aussen, auch wohl nach innen abzweigen.

Diese grosse Unregelmässigkeit ist es gerade, was die Rhabarber sehr auszeichnet. Der eben geschilderte Bau lässt sich nicht immer mit aller Bestimmtheit verfolgen und die Aussenfläche wechselt in ihrer Zeichnung schon mit dem Grade der Schälung. Ist nur die äusserste Schicht entfernt, so treten die weissen Streifen oft mit ziemlicher Regelmässigkeit mit den schmalen rotgelben Markstrahlen wechselnd zu Tage. Nur wenig tiefer aber biegen sich erstere der Länge nach und verflechten sich zu einem Netzwerke mit rhombischen oder ovalen Maschen. Die Markstrahlen erscheinen alsdann in den Maschen als kurze, glänzende, parallel zur Axe gerichtete Strichelchen, getrennt durch schmale, weisse Streifen. Die spitzen Winkel der rautenförmigen Maschen liegen ebenfalls im Sinne der Axe nach oben und nach unten, nicht in der horizontalen Ebene. Das Flechtwerk erscheint auch sehr deutlich in der dunkeln Cambiumschicht, wo diese blosgelegt ist.

Die Masersysteme treten bisweilen schon in den äussersten Schichten

auf; regelmässiger kreisförmig und weit zahlreicher aber erst, wenn die Schälung bis auf die eigentliche Maserschicht geführt ist.

Die Eigentümlichkeit im Baue der Rhabarber liegt daher hauptsächlich im Verlaufe der Markstrahlen, welcher nur in der Rinde, nicht aber im Innern Regelmässigkeit zeigt, ferner in dem merkwürdigen Maserringe und endlich in dem Mangel eigentlicher Holzzellen und Bastfasern.

Der Handel liefert in der geschälten Ware hauptsächlich das oft rübenförmige Rhizom, nicht die Wurzeln. Bei Rheum officinale zeigt jenes zahlreiche Blattreste und mit diesen hängen nach den Erörterungen von Schmitz[1] die Maserkreise zusammen. Die Masern sind nämlich zurückzuführen auf die Stränge, welche in jedem Internodium zu einem Ringe geordnet, aus dem Stamme in die Blätter eintreten. Die einzelne Maser besteht aus einer selbständigen Cambiumzone mit verkehrter Anordnung ihrer Zuwachsprodukte, so zwar, dass die Holzschicht (Xylem) an der Aussenseite liegt, die Bastschicht (Phloëm) innerhalb des Cambiumstranges. Das fortdauernde Dickenwachstum der Maserstränge, vielleicht auch wohl die Anlage neuer Cambiumzonen, veranlasst Verschiebungen der übrigen Gewebe und eben die für die Rhabarber so bezeichnende Eigentümlichkeit; jeder beliebige Schnitt kann solche Maserstränge der Länge und der Quere nach treffen. Je länger das Wachstum eines Rhizomstückes dauert, desto reicher wird sich dieses Masersystem entwickeln. Daher bieten nur vieljährige Stücke die ganze Eigenart der Droge dar.

Rheum officinale entwickelt in Europa ein Rhizom, welches, wie bereits erwähnt, mit der guten chinesischen Rhabarber in betreff des Baues übereinstimmt, in chemischer Hinsicht jedoch abweicht. Die übrigen hochasiatischen Rheumarten liefern, in Europa gezogen, Wurzeln, welche weder im Geruch und Geschmack, noch auch in anatomischer Beziehung der Droge gleich kommen. Es scheint, dass diese Pflanzen nicht die Neigung besitzen, ein so kräftiges Rhizom zu treiben, daher meist nur Wurzeln liefern, denen der besondere Bau der Rhabarber abgeht; sie zeigen vielmehr die gewöhnliche Anlage dicotyler Wurzeln. Ihre weisse Grundmasse ist allerdings von gelbroten Markstrahlen durchzogen, diese aber verlaufen regelmässig strahlig und die Masersysteme fehlen oder kommen mehr nur vereinzelt, nicht zu dem marmorierten Ringe geordnet vor. Vereinzelte Rhizomstücke können freilich durch ihr Aussehen an die offizinelle Rhabarber erinnern, sonst aber pflegt die europäische Rhabarber sich durch den regelmässig strahligen Bau vollständig zu unterscheiden. Da sie den Geruch und Geschmack, auch wohl die Farbe der

---

[1] Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, 12. Dezember 1874, im Auszuge in Botan. Jahresb. 1874. 461, Jahresb. 1875. 64. — Vergl. auch de Bary, Anatomie 602 und Tschirch I. 418.

echten Droge in erheblich vermindertem Grade darbietet, so haben die Kulturen der Rheumarten in Europa keinen dauernden Erfolg gehabt. Auch die englische Rhabarber ist sogar in England nicht geschätzt und geht meist gepulvert, vermutlich mehr zum Gebrauche in der Tierheilkunde, nach dem Auslande[1].

Der Bau der einzelnen Gewebe in der Rhabarber ist einfacher als ihre Anordnung. Das weisse Parenchym besteht aus grossen, dünnwandigen Zellen, welche mit Amylum und Calciumoxalat gefüllt sind. Diese Oxalatdrusen bestehen aus zahlreichen, zu einer stacheligen Kugel von höchstens 140 Mikromillimeter Durchmesser vereinigten Krystallen. Die herausragenden Spitzen der einzelnen Krystalle sind häufig abgerundet; wohl ausgebildete einzelne Gestalten kommen nicht vor. Gute Rhabarber, bei 100° getrocknet, gab 7·3 pC Oxalat. Dieses im Pflanzenreiche so ungemein verbreitete Salz wurde gerade in der Rhabarber zuerst untersucht. Von dem Hofapotheker und Leibarzte Model[2] in Petersburg 1774 für Gyps erklärt, wurde das Oxalat 1776 von Scheele[3] als solches erkannt.

Die Gefässbündel bestehen aus grossen, häufig gekrümmten Ringgefässen, Netz- oder Treppengefässen, umgeben von ziemlich dünnwandigem zartem Prosenchym. Die Markstrahlen enthalten in der Breite gewöhnlich nur 2 oder 3 Zellenreihen. In vertikaler Richtung dagegen ist die Mächtigkeit der einzelnen Strahlen sehr verschieden; bald sind nur etwa 6 Zellenreihen über einander gestellt, bald aber sehr zahlreiche. Die Markstrahlen enthalten ausschliesslich die hellgelben bis braunroten Stoffe, welche der Rhabarber ihre Farbe verleihen.

Von alkalischen Flüssigkeiten wird der Inhalt der Markstrahlen mit prächtig violettroter Farbe gelöst.

Bestandteile. — Bei 100° getrocknete gute Rhabarber lieferte mir 13·87 pC Asche, welche überwiegend aus Calciumcarbonat (82 pC der Asche) und Kaliumcarbonat neben wenig Thonerde (1 pC der Asche) und Magnesia bestand. Wie sehr der Gehalt an anorganischen Stoffen schwanken kann, zeigte eine andere, allerdings sehr blasse Sorte, von welcher Hanbury 43·27 pC Asche erhielt. Auch Dragendorff verzeichnete 1878 bei der Untersuchung von 5 Sorten 3 bis 24 pC Asche. Eine schöne Rhabarber gab mir 12·9 pC Asche, während die direkte Bestimmung der Oxalsäure (durch Chamaelon titriert) 7·33 pC Oxalat, als $C^2O^4Ca + 3OH^2$ berechnet, herausstellte. An Oxalsäure war also weniger als die Hälfte des Calciums gebunden, da jene Menge Oxalat nur 5 pC Carbonat ent-

[1] Ausführlicheres über europäische Rhabarber in der ersten Auflage dieses Buches 1867, S. 221, 222, auch in Pharmacographia 500. — Englische Rhabarber: Ph. Journ. XV (1884) 136.

[2] Entdeckung des Seleniten in der Rhabarber. Petersburg 1774. 8°. 20 S. Selenit hiess damals der Niederschlag, den Schwefelsäure in Calciumsalzen erzeugt.

[3] Archiv 224 (1886) 390.

spricht[1]. Die Oxalsäure betrug somit 3·62 pC, Dragendorff fand 1 bis 4·59 pC.

Geruch und Geschmack der Rhabarber sind sehr eigentümlich. Das Knirschen beim Kauen wird durch das Oxalat und die Stärke bedingt. In dem gelbroten Inhalte der Markstrahlen hat man schon lange die wirksamen Bestandteile der Wurzel vermutet[2]. Schrader versuchte bereits 1807 die Darstellung eines Rhabarberbitters; später wurden nach verschiedenen Methoden und unter mancherlei Namen dergleichen nicht rein erhaltene Stoffe beschrieben, so von Trommsdorff der Rhabarberstoff, von Buchner und Herberger das Rhabarberin, von Hornemann das Rheumin, von Brandes ein Rhabarbergelb oder Rheïn, später die Rhabarbersäure.

Erst durch Schlossberger und Döpping wurde 1844 in diesen Gemengen wenigstens eine genauer festgestellte chemische Verbindung, nämlich das Chrysophan erkannt, welches Rochleder und Heldt 1843 in der Wandflechte, Parmelia parietina, gefunden hatten. Es bildet zum Teil den gelben, amorphen Inhalt der Markstrahlen der Rhabarber, ist aber fähig, in goldgelben Nadeln zu krystallisieren. Chrysophan kommt auch in den Wurzeln der grössern Rumex-Arten vor, z. B. in Rumex obtusifolius und Rumex alpinus, ferner bis zu 2 pC im Holze der brasilianischen Bignoniacee Tecoma Ipé *Martius*[3]. Das Chrysophan löst sich in Äther und Alcohol, nicht aber in Wasser; aus der Rhabarber jedoch wird es von letzterem, wie es scheint durch Vermittlung sogenannter Harze, aufgenommen; Absätze in Rhabarbertinktur enthalten oft Chrysophan. Alkalien lösen es mit prächtig dunkelroter Farbe, von Sodalösung jedoch wird es kaum aufgenommen.

Kubly und Dragendorff[4] sind der Ansicht, dass das Chrysophan in der Rhabarber nicht fertig gebildet vorhanden sei, sondern erst bei der Einwirkung von Wasser auf die Wurzel gebildet werde.

Warren de la Rue und Müller fanden 1857 neben dem Chrysophan in der Rhabarber noch einen ähnlichen, in langen rotgelben oder roten monoklinen Prismen krystallisierten Körper, das Emodin[5], auf.

---

[1] Brunner und Chuard, Jahresb. 1886. 14, fanden in den Blattstielen von Rhabarberpflanzen (Rh. Rhaponticum —?) freie Oxalsäure neben Bernsteinsäure und Kaliumnitrat.

[2] Vergl. die Aufzählung der ältern bezüglichen Versuche bei Ludwig, Archiv 167 (1864) 193—222 und Bd. 168, S. 1—42.

[3] Peckolt, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines 1873. 550. — Beilstein, Berichte 1882. 902, fand in Wurzeln von Rheum palmatum ungefähr $^3/_4$ pC Chrysophan und $^1/_4$ pC Emodin, weniger in Rheum officinale. — Elborne, Ph. Journ. XV (1884) 136 erhielt 0·7 pC Chrysophan.

[4] Jahresb. 1885. 130. Das Chrysophan heisst in diesem Aufsatze Chrysophansäure und die Verbindung, aus welcher sie hervorgehen soll, wird als Chrysophan unterschieden.

[5] Nach Rheum Emodi Wallich benannt; Emodus, ein dem Himalaia beigelegter Name.

Seine nahe Beziehung zum Chrysophan wird durch folgende, 1875 von Liebermann und Fischer ermittelte Formeln ersichtlich: Chrysophan $C^{14}H^{5}\genfrac{}{}{0pt}{}{CH^{3}}{(OH)^{2}}O^{2}$, Emodin $C^{14}H^{4}\genfrac{}{}{0pt}{}{CH^{3}}{(OH)^{3}}O^{2}$; beide stellen sich als Derivate des Anthracens $C^{14}H^{10}$ heraus. Das Emodin ist in Soda leicht löslich; Liebermann und Waldstein fanden es 1876 auch in Cortex Frangulae (s. diese) auf.

Bei der Fällung alcoholischer Lösungen des Rhabarberextractes mit Äther erhielten Schlossberger und Döpping neben dem Chrysophan drei harzartige, nicht genauer untersuchte Körper, Aporetin, Phaeoretin und Erythroretin; das letztere wird durch Alkalien rot gefärbt, wie das Chrysophan.

Kubly[1] erhielt aus der Rhabarber eine besondere Gerbsäure, Rheumgerbsäure, welche beim Kochen mit verdünnten Säuren Zucker und Rheumsäure liefern soll, die auch schon frei in der Droge vorkomme; durch Eisenoxydsalze werden beide Säuren schwarzgrün gefärbt.

Eine farblose krystallisierbare Substanz, welche Kubly aus der Rhabarber darstellte, soll der Formel $C^{5}H^{10}O^{2}$ entsprechen. Ferner nennt Kubly noch einen Bitterstoff der Rhabarber, welcher in Chrysophan und in unkrystallisierbaren Zucker gespalten werden könne.

Dragendorff[2] führte 1878 als Bestandteile der Rhabarber unter andern auch auf Cathartinsäure (2 bis 5 pC), Äpfelsäure, braunes krystallisierbares und weisses krystallisierbares Harz, welches in Äther, nicht aber in Alcohol löslich sei. Der Cathartinsäure schreibt Dragendorff die grösste Ähnlichkeit mit den purgierenden Stoffen der Sennesblätter und der Frangularinde zu; wie diese soll auch die Cathartinsäure ein stickstoffhaltiges Glycosid sein.

Von Fett ist die Rhabarber frei; zieht man sie mit Äther aus, so erhält man beim Verdunsten des Äthers Krystallwarzen von Chrysophan und Emodin; die Mutterlauge besitzt in hohem Grade den eigentümlichen Rhabarbergeruch, vermutlich von einer Spur ätherischen Öles herrührend. Der Gehalt an Zucker, welchen Rebling[3] zu 12 bis 15 pC bestimmt hatte, bedarf erneuter Untersuchung.

Geschichte. — Die von den Chinesen allerdings nicht viel gebrauchte Rhabarber war ihnen doch seit undenklichen Zeiten bekannt, da sie als Huang-liang, ausgezeichnet gelb, und Ta-huang, grosses Gelb, erwähnt wird im Pen-king, einem angeblich von dem Kaiser Shen-Nung, dem Vater der chinesischen Landwirtschaft und Medizin, um das Jahr 2700 vor unserer Zeitrechnung verfassten Kräuterbuche[4]. Ta-huang

[1] Wittstein's Vierteljahresschrift für prakt. Pharm. XVII (1867) 1. — Jahresb. 1867. 40.

[2] Jahresb. 1878. 74.

[3] Jahresb. 1855. 3.

[4] Pharmacographia 493.

oder Taï-hoang, die grosse gelbe (Wurzel) heisst die Droge auch im Buche 116, S. 19 des „Taï-thsing-i-thoung-tschi", der grossen Geographie Chinas, in der Pariser Bibliothek. Unter der Dynastie der Tang, welche von 618 bis 905 nach Chr. in China regierte, bildete Rhabarber einen Teil des Tributes des Bezirkes Kouoh-tscheou[1], in der Gegend von Si-ning-fu (vergl. oben S. 394 und S. 399). Leicht möglich, dass Karawanen, welche nach Lassen[2] im Altertum, z. B. 114 vor Chr. aus Schensi in Nordchina westwärts, u. a. nach Bokhara, zogen, auch Rhabarber mitführten. Vielleicht bezieht sich darauf ῥᾶ oder ῥῆον, eine Wurzel, welche nach Dioscorides[3] von jenseits des Bosporus komme, aussen schwarz und innen rötlich, weder hart noch schwer sei. Offenbar die gleiche Droge ist das von Plinius[4] erwähnte, aus den Ländern jenseits des Pontus stammende Rhacoma, dessen Pulver von weingelber bis safranroter Farbe sei, sowie eine nicht genauer beschriebene Heilwurzel, die nach Ammianus Marcellinus[5] am Flusse Rha wachse, worunter die Wolga zu verstehen ist. Die Ausdrücke Rha ponticum und Rhabarbarum bei Scribonius Largus[6] und bei Celsus[7] deuten auch wohl auf die Herkunft der Ware nördlich vom Schwarzen Meere. Vermutlich ist darunter zu verstehen, dass die Rhabarber nur eben ihren Weg durch jene Länder nahm und dort in den Bereich des griechischen Handelsverkehrs eintrat.

Im VI. Jahrhundert nach Chr. verordnete Alexander Trallianus bald einfach Rheum (ῥέον), bald Rhaponticum (ῥέον ποντικόν) und Rhabarbarum[8] (ῥέον βαρβαρικόν); letzteres ist wohl nicht als Gegensatz zu den andern aufzufassen, sondern als Andeutung, dass diese Droge aus den Barbarenländern kam[9]. Rheum barbarum, Rheu barbarum oder Rheum barbarinm findet sich dann im VII. Jahrhundert bei Benedictus Crispus[10] und Isidorus[11]; bei diesem neben Rhaponticum, und in spätern Schriften kommen beide Formen vor, bisweilen mit einer Andeutung, dass man dabei vielleicht verschiedene Sorten im Auge hatte. Zum Unterschiede wird z. B. hervorgehoben[12]: „Reuponticum similis est reubarbario sed non tingit sicut reubarbarum."

---

[1] Briefliche Mitteilung, 26. Juni 1869, von G. Pauthier, dem verdienstvollen Herausgeber von Marco Polo (siehe diesen, Anhang).

[2] Indische Altertumskunde II (1852) 609.

[3] III, cap. 2; Sprengel's Ausgabe I. 340.

[4] XXVII. 105. Littré's Ausgabe II. 245.

[5] XXII, c. 8, 28 in Scriptores historiae Romanae latini veteres II (1743) 511.

[6] De compositione medicamentorum, c. 167; nicht in Helmreich's Ausgabe. Rha ponticum ein einziges Mal bei Marcellus Empiricus, S. 229 der Helmreich'schen Ausgabe.

[7] De medicina V, c. 23.

[8] Puschmann's Ausgabe II. 397 und andere Stellen.

[9] Vergl. Vincent's abweichende Meinung, Pharmacographia 493.

[10] Migne, Patrologiae Cursus completus 89, S. 374.

[11] Ebenda, Bd. 82. 628.

[12] Alphita Oxoniensis (s. Anhang) 157.

Die Rhabarber diente in frühern Zeiten auch äusserlich; als Purgans wird sie bestimmt hervorgehoben von Paulus Aegineta[1].

Avicenna[2], Mesue der jüngere und andere arabische Mediziner wussten schon im XI. Jahrhundert, dass die beste Rhabarber aus China komme, welcher Ansicht auch Constantinus Africanus[3] beipflichtete. Nach Edrisi[4] wurde im XII. Jahrhundert viel Rhabarber von den Bergen bei Buthinkh ausgeführt. Diese Gegend muss vermutlich zwischen Hlassa und dem Tengri Nor, im östlichen Tibet, wenn nicht bei Bathang im westlichen Sui-tschuan (ungefähr 29° N. Br.), gesucht werden. Aus Zollsätzen des XIII. und aus dem Anfange des XIV. Jahrhunderts geht hervor, dass die Rhabarber ein regelmässiger Artikel des Levantehandels geworden war[5].

Marco Polo war der erste Europäer, welcher in jenes chinesische Alpenland gelangte, wo die Rhabarber zu Hause ist. In der 1298 von ihm diktierten Reisebeschreibung[6] heisst es bei Anlass der jetzigen Provinz Kansu: „La grant province general, ou ces trois provinces sont, est Tangout. Et par toutes les montagnes de ces provinces se treuve le reobarbe en grant habondance. Et illec l'achatent les marchans et le portent par le monde.“ Indem Marco Polo ferner die grosse Stadt Siguy schildert, erwähnt er, dass auch in der dortigen Gegend Rhabarber wachse, zusammen mit Ingwer. Dass diese beiden Pflanzen neben einander wüchsen, ist freilich undenkbar; diese Angabe muss auf einem Versehen beruhen[7].

Eine Gegend, in welcher man Rhabarber sammelte, vermutlich der westliche Teil der Provinz Schensi, wurde im ersten Viertel des XIV. Jahrhunderts bereist von dem Franciscaner Mönche Odorico de Pordenone (aus Portenau, Portus Naonis, in Friaul[8]). Ein persischer Rhabarberhändler, welcher 1550 Venedig besuchte, erzählte dort dem um die Veröffentlichung merkwürdiger Reiseberichte hoch verdienten Ramusio, die Rhabarber wachse vorzüglich in dem steinigen Berglande in der Nähe von Succuir. Diese, auch von Marco Polo unter dem Namen Succiu oder Siccui erwähnte Stadt, ist nach Pauthier[9] keine andere als Suh tcheou, die Hauptstadt der jetzigen Provinz Kansu.

Wenn angenommen werden darf, dass die von Dioscorides und den römischen Schriftstellern (oben. S. 406) genannte Rha-Wurzel unsere

---

[1] Ausgabe von Adams I. 54; III. 317, 478.

[2] Canonis medicinae liber secundus. Ausgabe von Plempius. Löwen (Lovanii) 1658, fol. 268.

[3] De omnibus medico cognitu necessariis. Basileae 1539. 354. — Andere arabische Berichte bei Ibn Baitar, ed. Leclerc (s. Anhang) II. 157—164.

[4] Géographie, trad. par A. Jaubert. Paris 1836. 494.

[5] Vergl. Flückiger, Bemerkungen über Rhabarber und Rheum officinale, in Buchner's Repertorium der Pharm. XXV (1876) 10; auch Pharmacographia 494.

[6] Pauthier's Ausgabe I. 162, 165; II. 488—491; s. auch Anhang: Polo.

[7] Über Siguy vergl. auch Heyd, Levantehandel des Mittelalters II (1879) 642.

[8] Heyd II (1879)6 41.

[9] l. c. I. 162—165.

Rhabarber war, so musste sie aus Hochasien zu Lande nach den Küsten des Schwarzen Meeres gebracht werden. Vermutlich fiel dieser Handelsweg zusammen mit der spätern Karawanenstrasse der Italiener, welche nach Pegolotti's um das Jahr 1339 verfasstem Handelsbuche sich an der Hand von Heyd[1] nachweisen lässt. Von dem Endpunkte Pegolotti's, der Stadt Kinsai, jetzt Hang-tscheu-fu, in der Provinz Tschekiang, südwestlich von Shanghai, ging der Warenzug mitten durch China bis Kan (Kantscheu fu oder Kan tschu), nördlich vom Kuku Nor, ungefähr 38° 25 N. Br., in den unmittelbaren Bereich des Rhabarberhandels, dann durch die Wüste Gobi, die Oase Hami (Kamil oder Chamil) und westlich davon nach Karakodscha und Turfan, ferner nordwärts über die Alpenketten des Tian schan nach Urumtsi ($43^{1}/_{2}$° N. Br.) hinab. Weiter, westwärts, durch das „Eiserne Thor“ und südlich nach Kuldja, damals Armalecco oder Armaligh. Der Amu Darja (Jaxartes) wurde bei Otrar, wenig nördlich vom 44. Breitengrade, überschritten, um nach Chiwa (Khawarism, Chwaresmia) und zur Mündung des Uralflusses oder Jaik zu gelangen. Von hier konnte je nach Umständen der Landweg dienen, oder man fuhr über das Kaspimeer nach der Mündung der Wolga und diese, oder vielmehr den Aktuba-Arm, aufwärts bis in die Nähe des heutigen Sarepta. Schliesslich fanden die kostbaren Transporte sichere Aufnahme in den Handelsplätzen am Azow'schen Meere, namentlich in der genuesischen Kolonie Kaffa und später in dem venetianischen Tana. 4 bis 6 Monate bedurften die Italiener zur Reise aus dem mittlern China bis an das Schwarze Meer[2]; begreiflich, dass der Preis der Ware dadurch sehr erhöht werden musste. Freilich mochten sich auch noch andere Bahnen den unternehmenden Italienern erschliessen. So findet sich z. B. im XV. und XVI. Jahrhundert Rhabarber genannt als Ware, die in Samarkand und Herat vorkam, was auf südlichere Strassen deutet, als die von Pegolotti geschilderte. Die Rhabarber gelangte dann in Täbris (Tauris), wie ausdrücklich bezeugt ist[3], in den Bereich des venetianischen und genuesischen Handels und wurde entweder in Trapezunt oder in Lajazzo, jenem Hauptstapelplatze Westasiens[4], von den italienischen Flotten in Empfang genommen. Nach Belon[5] kam um 1546 der grösste Teil der in Europa eingeführten Rhabarber auf den Markt von Aleppo.

Die grösste Verschiebung der Bezugswege für Rhabarber und andere hochasiatische Waren wurde herbeigeführt, als sich der Seeweg nach Indien erschloss und allmählich auch zu Wasser Verbindungen mit China angeknüpft werden konnten. So erhielten nunmehr die indischen Häfen Rha-

[1] l. c. II. 227 und folg.
[2] Heyd II. 241.
[3] Heyd II. 504, 643.
[4] Ebenda II. 79.
[5] Observationes (s. Anhang) 1605, fol. 155, cap. CII.

barber, welche von den Portugiesen und Holländern durch den persischen Busen gebracht wurde und von da aus das Mittelmeer erreichte[1].

Wahrscheinlich blieb sie durch das ganze Mittelalter hindurch ein teures Mittel[2], welches offenbar in nicht erheblicher Menge nach Europa kam, wenigstens wird Rhabarber nicht häufig genannt.

Obwohl die Russen sich schon im XVI. Jahrhundert in Sibirien festsetzten, gestattete China ihnen erst 1653 die Anknüpfung von Handelsbeziehungen. 1687 und 1697 schenkte die russische Regierung dem Rhabarbergeschäfte bereits ihre Aufmerksamkeit, monopolisierte es 1704 und ordnete 1736 in Kjachta[3] eine Beaufsichtigung der Rhabarber an, die in einem eigenen Rhabarberhofe, Brake oder Kaufhause, nach besonderer Vorschrift des Kriegsministeriums durch einen auf sechs Jahre ernannten Apotheker gehandhabt wurde, welcher die Aufgabe erhielt, alle unansehnlichen und verdorbenen Stücke zu beseitigen, die ausgewählten vollends zu schälen, zu säubern und anzubohren oder entzwei zu brechen. Hierauf wurde die Ware sorgfältig getrocknet, kunstvoll in Kisten verpackt, diese in Leinwand eingenäht und mit Harz und Häuten wasserdicht gemacht. Einmal jährlich fertigte man im Winter auf Schlittenkarawanen Quantitäten von 40000 Pfund, über den Baikalsee und über Irkutsk nach Moskau ab, von wo sie in regelmässiger Reihenfolge nach Petersburg gingen und an die Kron-Apotheken abgegeben, zum Teil an Drogisten verkauft wurden.

Diese Berichte verdanken wir hauptsächlich einem solchen für die Rhabarber-Untersuchungen angestellten Apotheker, Calau[4]; Schröder hat eine aktenmässige Darstellung des Ganges dieser merkwürdigen handelspolitischen Massregeln der russischen Regierung geliefert[5].

So lange China seine Häfen verschlossen hielt, kamen bis 1781 die besten Zufuhren von Rhabarber über Russland nach Europa. Es konnte aber bei den Unannehmlichkeiten der russischen Aufsicht und dem ausserordentlich langwierigen Landtransporte nicht ausbleiben, dass die Chinesen ihrer Ware doch allmählich einen leichteren Absatzweg zu eröffnen lernten, namentlich da Russland seine Ansprüche mit übertriebener Strenge durchsetzte, und sogar 1860 noch auf einmal den Chinesen 6000 Pfund Rhabarber als zu klein verbrennen liess. Schon im XVI. Jahrhundert gelangte, wie

---

[1] Vergl. meinen S. 407, Note 5 genannten Aufsatz.

[2] Ebenda, auch Pharmacographia 496.

[3] 1728 wurde zwischen Russland und China eine Grenzlinie festgestellt und der Verkehr auf der ganzen ungeheuren Linie nur den Regierungskarawanen und zwar ausschliesslich an zwei Punkten, Kjachta, südöstlich vom Baikal-See, und Zuruchaitu, südlich von Nertschinsk, gestattet. Der letztere Platz ist ohne Bedeutung geblieben, Kjachta hingegen und der ihm gegenüber liegende chinesische Posten Maimaitschin (allgemeine chinesische Bezeichnung für geschlossene Handelsplätze) wurden dadurch die ausschliesslichen Stapelorte der Rhabarber.

[4] Gauger's Repertorium für Pharmacie und prakt. Chemie in Russland. 1842. 452—457.

[5] Jahresb. 1864, S. 36—41. — Vergl. auch die erste Auflage dieses Buches, 1867, S. 215, wo sich die Kronrhabarber weitläufiger erörtert findet.

S. 400 erwähnt. Rhabarber nach den einzigen damals offenen Häfen Chinas. Canton und Macao. Dass China 1842 noch 4 andere Häfen dem Auslande erschloss. musste bedeutend auf den Verkehr in Kjachta drücken. und als 1852 bis 1858 der grosse Aufstand der Taïping im Innern Chinas wüthete, hörte dort aller Handel auf. Seit 1860 wird keine Rhabarber mehr nach Kjachta geliefert, und 1863 folgte die Aufhebung der Brake.

Die aus der letzteren hervorgegangene Kron-Rhabarber, Moskowitische oder Russische Rhabarber (in Russland chinesische oder auch bucharische Rhabarber) unterschied sich von der gegenwärtig im Handel befindlichen Ware dadurch, dass Rinde und Cambium abgeschält und daher entweder der Kreis der Masersysteme oder das zwischen diesem und dem Cambium liegende Gewebe blosgelegt war. Dieses „Mundieren" wurde auch wohl in Europa von den Grosshändlern vorgenommen. Die hierdurch an die Oberfläche gelangenden Schichten sind von weniger derber Textur als die Rinde, daher eine so tief geschälte Rhabarber lockerer und reichlicher gelb bestäubt auszufallen pflegt. Die meisten Stücke der Kronrhabarber hatten durch das Schälen ein sehr reines, kantiges Ansehen gewonnen, indem dunklere Stellen z. B. beim Austritte der Wurzeln herausgeschnitten wurden. Ausserdem war durch die tiefen Bohrlöcher sogar das Innere der Wurzel der Prüfung zugänglich. Diese Sorte wurde daher überall als die beste anerkannt; vor der Errichtung der Brake in Kjachta scheint dieses keineswegs der Fall gewesen zu sein[1].

Radix Calumbae. Radix Colombo s. Columbo, s. Calumbo. — Kalumbawurzel.

Abstammung. — Jateorrhiza[2] Calumba *Miers*, Familie der Menispermaceae, welche die Calumbawurzel liefert, ist ein diöcischer windender Strauch mit krautigen, jährlich absterbenden Stengeln; er ist einheimisch in den Urwäldern des von Portugal kolonisierten mittleren Striches der afrikanischen Ostküste, ungefähr von 12° bis 19° südl. Br. Die Calumbapflanze wächst z. B. bei Oibo (San João de Ibo) und Mosambik, sowie an der Mündung des Zambesi und geht stromaufwärts bis Sena, wo sie im Überflusse vorkommt, und vielleicht noch weiter nach

[1] Schröder, Pharmacopeia medico-chymica 1649. IV, S. 246: „Duplex venale prostat: alterum dicitur Rhabarbarum de Levantes, quod flavius et melius: alterum Muscoviticum, quod obscure flavum et vilius est."

[2] Heilwurzel, von ἰατήρ, der Arzt. — Jateorrhiza Calumba verdient den Vorzug vor den Synonymen Menispermum palmatum Lamarck (1796), Cocculus palmatus DC, Menispermum Columba Roxburgh, Jateorrhiza palmata Miers, J. Miersii Oliver, Chasmanthera Columba Baillon. Vergl. Pharmacographia 23.

dem Innern[1]. Die Macuas, welche die Wurzel an die Küste bringen, finden sich oft durch die geringe Nachfrage getäuscht[2].

Die Droge wird aus Zanzibar und Mosambik nach Hamburg und London ausgeführt, geht aber auch zum Teil zunächst nach Bombay und andern indischen Häfen.

Aussehen. — Das kurze Rhizom treibt starke, fleischige, fast knollenförmige Wurzeln, welche von den wenig zahlreichen Ästen befreit und in ungefähr 1 cm dicke Querscheiben zerschnitten, selten der Länge nach gespalten werden. Der zuweilen 8 cm erreichende Durchmesser der meist elliptischen Scheiben lässt auf sehr bedeutende Grösse des ganzen Wurzelsystems schliessen.

Eine ansehnliche, sehr unregelmässig runzelige Schicht gelblich braunen, oft fast grünlichen Korkes bedeckt die durchschnittlich 5 mm breite Rinde, welche durch eine sehr feine, aber scharf ausgeprägte, dunkelbraune Cambiumlinie vom marklosen Holzkörper getrennt ist.

Innerer Bau. — Die gelben, nicht eben sehr zahlreichen Gefässe sind besonders in der Nähe des Cambiums zu schmalen, nur 1- oder 2reihigen Strahlen geordnet, welchen in der Rinde mehr oder weniger deutliche, linienförmige, dunklere Bastkeile entsprechen. Das Centrum enthält mehr vereinzelte Gefässgruppen in einem lockeren Füllgewebe, daher sie meist grobfaserig aus dem zusammengesunkenen innern Gewebe herausragen. Die äussere Hälfte lässt in grösseren Scheiben bis 6 gleich breite Jahresringe unterscheiden.

Die äusseren Teile der Rinde und die Gefässbündel sind hauptsächlich Sitz des gelben Farbstoffes, welcher sich auch sehr häufig gleichmässig über das ganze Parenchym verbreitet. Die Wurzel ist nicht holzig, sondern vorherrschend mehlig.

Sehr zahlreiche, regelmässig geschichtete Lagen zartwandiger, gelber Tafelzellen bilden den Kork; in dem darunter liegenden Gewebe finden sich grosse cubische oder längliche, gelbe Steinzellen eingestreut, die mit nicht sehr verdickten, grobporösen Wandungen versehen sind und vereinzelt oder zu kleineren Gruppen vereinigt einen sehr weitläufigen Kreis bilden, welcher nach der Entfernung des Amylums deutlich hervortritt. Diese Sclerenchymzellen schliessen zahlreiche, sehr gut ausgebildete monokline Krystalle von Calciumoxalat ein[3]. Die innere Hälfte der Rinde wird von lockeren, schmalen Bastkeilen durchsetzt, worin eigentliche Bastfasern

---

[1] Peters, Reise nach Mossambique. Botanik I (1862) 172; auch Kirk, Pharmacographia 23.

[2] Ficalho, Plantas uteis da Africa portugueza. Lisboa, Imprensa nacional 1884. 87.

[3] Anton van Leeuwenhoek (Arcana naturae detecta. Editio novissima, Lugduni Batavorum 1722, S. 82: De radice indica Rays Columba) hat bereits das Calciumoxalat und das Stärkemehl der Calumba gesehen; ersteres wurde von Bödeker, S. 22 der in Anm. 4, S. 412, genannten Dissertation für Columbin gehalten.

fehlen. Eine schmale, bräunlich gelbe Cambiumzone trennt die Rinde von dem vorwiegend aus parenchymatischen Geweben bestehenden inneren Teile. Zu eigentlichen, obwohl immerhin nur schmalen Holzsträngen vereinigte Gefässbündel finden sich nur in der Nähe des Cambiums; mehr nach dem Centrum zu treten zerstreute Gruppen von immer nur wenigen Gefässen auf. Diese sind schön hochgelb und mit netz- oder tüpfelförmigen, starken Verdickungsschichten ausgekleidet. Selten bestehen die Stränge aus mehr als zwei radialen Reihen dieser Gefässe, die nur von wenigen, nicht stark verdickten, gelben Holzzellen umgeben sind. Im Längsschnitte zeigen sich die Holzstrahlen oder Holzstränge mehr krummläufig als regelmässig vertikal gestellt, wie schon das unbewaffnete Auge wahrnimmt. Die Wurzel besitzt daher einen körnigen, nur undeutlich kurzfaserigen Bruch.

Das Parenchym strotzt von grossen deutlich geschichteten und vorwiegend kugeligen oder eiförmigen, wenig gleichförmigen Stärkekörnern, welche bis 90 Mikromill. erreichen, also mit dem Amylum des Rhizoma Zedoriae und der Jalape nächst dem der Kartoffel zu den grössten Formen der Stärke gehören.

Bestandteile. — Die Wurzel schmeckt rein und sehr stark bitter. Wasser färbt sich damit sogleich hellgelb. Der Geschmack ist durch drei verschiedene Substanzen, das Columbin, das Berberin und die Columbosäure bedingt.

Das Columbin oder Columbobitter krystallisiert in farblosen, nach G. Rose dem orthorhombischen System angehörigen Prismen, welche sich in siedendem Äther und Alcohol lösen. Es wurde von Wittstock[1] entdeckt, indem er das weingeistige Extract der Wurzel mit Wasser verdünnte und mit Äther (besser Chloroform) schüttelte; beim Verdunsten des letztern bleibt Columbin mit Fett und gefärbten Stoffen zurück, von welchen es durch Umkrystallisieren aus Weingeist zu reinigen ist. Bei dieser Gelegenheit bemerkten Paternò und Oglialoro[2] noch einen andern Körper, dessen bei 220° schmelzende Prismen aus Eisessig gut krystallisierten. Den Schmelzpunkt des Columbins fanden die italienischen Chemiker bei 182°; es löst sich nach ihrer Angabe in siedender Kalilauge unter Bildung einer Säure. Wittstock hatte 0·8 pC Columbin aus der Wurzel erhalten, Duquesnel[3] 0·4 pC. Das Columbin ist imstande, sich mit Säuren zu verbinden; es ist mit entschieden giftigen Eigenschaften ausgestattet.

Seiner Schwerlöslichkeit wegen wird es sich kaum in den Decocten der Wurzel finden, sondern vorzugsweise das Berberin. Bödeker[4]

[1] Poggendorff's Annalen der Physik XIX (1830) 298.
[2] Berichte 1879. 685.
[3] Journ. de Ph. XIII (1886) 615; Jahresb. 1886. 64.
[4] Über die Verbreitung der Pflanzenstoffe im allgemeinen nebst einer Betrachtung einiger Stoffe aus der Familiengruppe der Cocculinen. Inaugural-Dissertation, Göttingen 1848. 69 S., Auszug: Jahresb. 1848. 40, ferner Jahresb. der Ch. 1848 bis 1849. 635.

entzog letzteres dem weingeistigen Calumba-Extracte durch heisses Kalkwasser, aus welchem nach dem Neutralisieren mit Salzsäure verschiedene Unreinigkeiten abgeschieden werden. Überschüssige Salzsäure liefert hierauf nach längerem Stehen eine geringe Menge gelber, krystallinischer Krusten von salzsaurem Berberin. Dieses Salz kann mit Baryumhydroxyd eingetrocknet werden, um dem Rückstande das Berberin mit Weingeist zu entziehen. Es schiesst daraus in gelben Krystallen $C^{20}H^{17}NO^4 + 4\,OH^2$ an, welche von Wasser und von Chloroform bei Siedehitze reichlich gelöst werden, weniger in der Kälte. Beinahe unlöslich ist das Berberin dagegen in Äther, Schwefelkohlenstoff, sowie in den niedrig siedenden Anteilen des Petroleums. Die Berberinlösungen schmecken bitter und sind ebenfalls von gelber Farbe, aber ohne alkalische Reaktion. Durch seinen Stickstoffgehalt und die Fähigkeit, sich mit Säuren zu meist krystallisierbaren Salzen zu verbinden, erweist sich das Berberin als Base. Es scheint auf den Organismus nicht energisch zu wirken.

In Berberis vulgaris ist das Berberin in Form des Hydrochlorides vorhanden; ob dieses auch bei Calumba der Fall ist, bleibt noch zu ermitteln und ebenso die Menge des in letzterer vorkommenden Alkaloïdes.

Das Berberin ist in einer ganzen Anzahl von Pflanzen, und zwar zum Teil viel reichlicher als in Calumba, getroffen worden[1]. Unter dem Namen Jamaïcin war es zuerst von Hüttenschmidt[2], angeblich aus der jamaicanischen Wurmrinde, von Andira inermis *Humboldt*, *Bonpland* und *Kunth* (Syn. Geoffroya jamaicensis *Murray*, G. inermis L., Familie der Leguminosae-Dalbergieae) dargestellt worden; Gastell[3] erkannte es als Berberin. Diesen Namen hatte es erhalten, nachdem es von Buchner[4] aus der Wurzelrinde (etwa 1·3 pC) von Berberis vulgaris reiner dargestellt worden war, doch zeigte erst Kemp 1841, dass es sich mit Säuren verbindet[5].

Aus der Calumbawurzel hat Bödeker ferner die amorphe gelbliche, in kaltem Wasser unlösliche Columbosäure dargestellt. Er vermutet, dass das Berberin in der Wurzel an diese Säure gebunden vorhanden sei. Sie schmeckt weniger bitter als das Columbin.

Bödeker hat auf den Zusammenhang der drei bitteren Substanzen in der Calumbawurzel aufmerksam gemacht. Denkt man sich zu dem

---

[1] Übersicht des Vorkommens des Berberins: Archiv 225 (1887) 158, 841. — Siehe auch die vorige Auflage dieses Buches 1883. 384.

[2] G. F. Hüttenschmidt, aus Zürich, Dissertatio sistens analysin chemicam corticis Geoffroyae jamaicensis, nec non Geoffroyae surinamensis. Heidelberg 1824. Auszug in Hänle und Geiger, Magazin für Pharmacie und einschlägige Wissenschaften, Karlsruhe 1824. 251, 283. — Hüttenschmidt hatte das Acetat, Oxalat, Phosphat und Sulfat des „Jamaicins" krystallisiert dargestellt. In betreff der von ihm untersuchten Rinde siehe Archiv 225, S. 841.

[3] Schweiz. Wochenschr. für Pharm. 1865. 67; Jahresb. 1865. 73.

[4] Dessen Repertorium XXXVI (1831) 34 und II (1835) 1.

[5] Jahresb. der Ch. 1848—1849. 636.

Columbin $C^{42}H^{44}C^{14}$ ein Molecül NH^3 hinzutretend, so enthält das vereinigte Molecül Berberin $C^{20}H^{17}NO^4$, Columbosäure $C^{22}H^{24}O^7$ plus Wasser[1]: $3OH^2$. Demnach dürften die beiden letztgenannten Bitterstoffe erst während der Vegetation durch Einwirkung von Ammoniak aus dem Columbin entstehen, welche Reaktion indessen künstlich noch nicht gelungen ist. — Die Calumbawurzel liefert ungefähr 6 pC Asche.

Radix Calumbae wurde schon[2] mit der ihr einigermassen ähnlichen, doch mehr fahlgelben oder orangefarbenen Wurzel der Frasera carolinensis *Walter* (Syn.: Fr. Walteri *Michaux*), einer nordamerikanischen Gentianacee, verwechselt. Diese schmeckt weniger bitter als die Calumba und zugleich süsslich; sie enthält Gerbstoff, aber (wie unsere Enzianwurzeln) kein Amylum. Diese sogenannte amerikanische Calumbawurzel ist daher sehr leicht von der wahren Calumba zu unterscheiden. Letztere habe ich übrigens umgekehrt aus New York erhalten, als ich Frasera verlangt hatte.

Geschichte. — In der oben erwähnten Heimat der Calumba dient die Wurzel unter den Namen Kalumb[3] den Eingeborenen in vielen Krankheiten, besonders in Dysenterie, auch wohl, wie so viele andere berberinhaltige Pflanzenteile, als Farbstoff. Nach Ficalho wurden die Portugiesen (welche sich 1508 in Mosambik festzusetzen begannen) zuerst mit der Calumbawurzel bekannt, doch rührt die früheste bestimmte Nachricht darüber von Francesco Redi, einem toscanischen Arzte aus Arezzo, her. Er empfahl[4], mit diesem Alexipharmacum neue Versuche anzustellen. Da Redi die Droge Calumba nannte, so ist dieser Name festzuhalten, zumal er sich auch bei Johann Curvus Semmedus[5] zu Ende des XVII. Jahrhunderts wieder findet. Die Ähnlichkeit des Namens mit dem der Stadt Colombo (eigentlich Corumbu) auf Ceylon hatte gelegentlich zu Misverständnissen geführt, welche durch Philibert Commerson gehoben wurden, als er 1770 die Pflanze im Garten des Gouverneurs Poivre auf Isle de France (Mauritius) traf[6]. Die Calumbawurzel wurde 1771 neben der Lopezwurzel (vergl. Pharmacographia, Radix Toddaliae) von Gaubius[7] in Leiden angewendet, doch hat Thomas Percival[8] am meisten zur Empfehlung der Calumba beigetragen.

---

[1] Die oben angenommene Formel verlangt in Procenten 66 Kohlenstoff und 6 Wasserstoff; Bödeker hatte gefunden 66·6 und 6.2, was freilich mit seiner Formel $C^{21}H^{22}O^6$ stimmt.

[2] Z. B. 1820 und 1826: Guibourt, Drogues simples III (1850) 670.

[3] Berry, Asiatick Researches X (1808) 385.

[4] Esperienze intorno a diverse cose naturali etc. Firenze 1671, 125.

[5] Pugillus rerum indicarum, quo comprehenditur Historia variorum Simplicium. Cura Abrah. Vateri, Vitembergae 1722. 37. Das portugiesische Original (Haller, Bibl. bot. II. 692), vielleicht von 1689, habe ich nicht gesehen.

[6] Peters l. c.

[7] Adversaria, Leidae 1771.

[8] Essays, medical and experimental II (London 1773) 3.

Rhizoma Hydrastis. — Hydrastiswurzel.

Abstammung. — Hydrastis canadensis L., eine in lichten Laubwäldern viel verbreitete Ranunculacee, welche jedoch infolge der Abnahme des Waldbestandes seltener wird; die gegenwärtige Ausdehnung ihres Vorkommens zeigen J. U. und C. G. Lloyd[1] in einer Karte, wonach die Pflanze jetzt noch am häufigsten in Kentucky, Indiana, West-Virginien und Ohio zu treffen ist. Die Beschreibung des seit Linné's „Species plantarum" (1754) wohl bekannten Krautes wird von Lloyd durch Abbildung der blühenden und fruchttragenden Pflanze und ihres Rhizomes vervollständigt[2].

Das in die Gruppe der Helleboreae gehörige Genus Hydrastis hat ausser der nordamerikanischen Art noch eine zweite in Japan aufzuweisen und ist sehr ausgezeichnet durch die nur aus 3 hinfälligen, grünlich weissen Blättchen gebildete Blütenhülle, durch die aus einem Dutzend kleiner, saftiger, zweisamiger Beeren bestehende Sammelfrucht und durch die beiden einzigen Blätter des nicht über 3 dm hohen, behaarten Stengels.

Aussehen. — Der einjährige, mit einer einzigen Blüte abschliessende Stengel geht aus dem reich bewurzelten, bis 6 cm langen, durchschnittlich gegen 6 mm, bisweilen aber 20 mm dicken Rhizom hervor. Durch die Reste der abgestorbenen Niederblätter ist das wagerecht im Boden liegende Rhizom dicht geringelt, stellenweise beinahe knollig verdickt, hin- und hergebogen, längsrunzelig, wenig verzweigt und durch kurze, dicke Stengelreste höckerig. Die schön gelbe Farbe des innern Gewebes ist durch die braune Korkschicht nicht völlig verdeckt. Die 1 mm dicken, spröden Wurzeln erreichen oft mehrere Centimeter Länge.

Die schüsselförmigen Stengelnarben, welche das Rhizom trägt, haben ihm in Amerika den Namen Goldsiegel, Golden Seal, verschafft. Das dort unter dem Namen „Extra large Golden Seal" bekannte Rhizom der Papaveracee Stylophorum diphyllum *Nuttall* (Meconopsis DC.) hat, wie die Abbildung von Lloyd zeigt, wenig Ähnlichkeit mit dem der Hydrastis[3].

Dem gepulverten Hydrastisrhizom beigemengte Curcuma ist nach Lloyd zu erkennen, indem man wenige Gramm des Pulvers auf Löschpapier legt und wiederholt mit Äther (oder Chloroform) anfeuchtet. Nach der Beseitigung des Pulvers verrät schon ein stärker gefärbter Fleck die Curcuma; durch einen Tropfen Ätzlauge wird es dunkelrot, nicht aber, wenn nur Hydrastis vorlag.

[1] Beiträge zur Pharmakognosie Nordamerikas. Pharm. Rundschau, New York 1884. 233. Mit Holzschnitten. — In „Drugs and Medicines of North America", Cincinnati I (1884—1885) 83—184, geben die gleichen Verfasser eine wahrhaft erschöpfende Monographie der Hydrastis.

[2] Auch in Bentley and Trimen 1.

[3] Alkaloïd des Stylophorum: Selle, Archiv 228 (1890) 96.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch das Rhizom zeigt gewöhnlich 10 von breiten Markstrahlen auseinander gehaltene Gefässplatten (Xylemstrahlen), welche von einem wenig umfangreichen Marke ausgehen und von einer Cambialzone umschlossen werden. Ausserhalb diese renthält die Rinde die entsprechende Zahl von Phloëmstrahlen, welche samt dem Parenchym von einer wenig ausgeprägten Endodermis begrenzt werden; zwischen dieser Zone und der dünnen Korkschicht liegt eine schmale Aussenrinde. In den Holzbündeln lassen sich 2 oder 3 Zonen unterscheiden, welche vermutlich die Perioden des Zuwachses bezeichnen. Die Wurzeln zeigen in einem sehr breiten Rindengewebe einen durch eine Endodermis geschlossenen Strang von 4 Gefässbündeln.

Das Parenchym des Rhizoms und der Wurzeln enthält in reichlicher Menge kleine Stärkemehlkörner; die gelbe Farbe des Gewebes ist am schönsten in den Holzstrahlen entwickelt.

Bestandteile. — Das Rhizom schmeckt bitter. Dem gelben Stoffe in Hydrastis gab Rafinesque 1828 den Namen Hydrastin, der in Amerika alsbald viel gebraucht wurde, wie aus Lloyd's Monographie zu ersehen ist. Erst 1862 zeigte Mahla in Chicago, dass jener Bestandteil der Hydrastis Berberin (oben S. 413) ist, wovon man aus dem Hydrastisrhizom nach Lloyd 1·4, nach Kremel 3·5 pC erhalten kann.

Um das Berberin nachzuweisen, hat man nur nötig, 1 Teil des Rhizoms mit 10 Teilen Wasser zu erwärmen; giesst man 2 ccm des gelben, ziemlich bittern Infus zu 1 ccm Schwefelsäure (1·84 sp. G.) und lässt Chlorwasser auf die Mischung fliessen, so bildet sich eine dunkelrote Zone. Stellt man mit weniger als 10 Teilen ein Infus her und gibt dazu $^1/_{10}$ Volum Salpetersäure (1·2 sp. G.), so bilden sich nach einem halben Tage gelbe Krystalle von Berberinnitrat.

Wie Lloyd ausführlich berichten, hat Durand 1851 ein nicht gefärbtes Alkaloid aus dem Rhizom dargestellt und auch mit dem Namen Hydrastin belegt, welcher nun wohl für diese zweite Base festgehalten werden muss. Sie ist zunächst von Power[1] eingehend untersucht worden, nach dessen Vorschrift sich das Hydrastin aus einem alkoholischen Auszuge des Rhizoms gewinnen lässt, indem man das Berberin vorerst als Sulfat abscheidet. Die davon abgegossene saure Flüssigkeit wird mit Ammoniak beinahe neutralisiert, vom Alcohol befreit und mit viel Wasser verdünnt, wodurch grünliches Fett und andere Unreinigkeiten abgeschieden werden. Das Filtrat gibt auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak einen dunkelgelben Niederschlag von sehr unreinem Hydrastin, welches erst durch wiederholtes Umkrystallisieren farblos erhalten wird[2]. Es

[1] In dessen Contributions from the Department of Pharmacy of the University of Wisconsin I (Madison 1885) 55—61 und Proceedings of the American Pharm. Association 1884. 448—456; auch in Lloyd's, oben, S. 415, Note 1 angeführter Monographie, S. 132—137. — Auszug, Jahresb. 1883—1884. 355.

[2] Vergl. Kerstein, Archiv 228 (1890) 52, wo auch theoretisch interessante Untersuchungen über das Hydrastin, namentlich seine Beziehungen zum Narcotin.

schiesst aus Essigäther, Chloroform oder Alcohol in wohl ausgebildeten trimetrischen Prismen von der Formel $C^{21}H^{21}NO^{6}$ an. Sie werden aufgenommen von 1·75 Teilen Chloroform, 15·70 Teilen Benzol, 120 Teilen Alcohol, reichlicher in der Wärme. Ebenso wenig wie das Berberin vermag das Hydrastin die Säuren zu sättigen; die Salze des letztern sind meist unkrystallisierbar, aber mit Ausnahme des Picrates und Tannates leicht in Wasser löslich. Das Hydrastin schmeckt bitter. Das Rhizom gibt nach Lloyd ¼ bis 1 pC dieses Alkaloids, während Kremel[1] bis 1·9 pC fand.

Konzentrierte Schwefelsäure nimmt das Hydrastin mit gelber Farbe auf, welche in der Wärme in rot übergeht; ähnlich wirkt Salpetersäure, nicht aber Salzsäure. Durch chromsäurehaltige Schwefelsäure wird das Hydrastin braun[2].

1873 glaubte Hale, 1875 Burt und 1878 Lerchen ein drittes Alkaloid nachgewiesen zu haben, welches der letztere Xanthopuccin[3] nannte. Die seitherigen Bemühungen um diese Substanz haben ihre Existenz nicht bestätigt.

Das Hydrastin ist von einem nicht ganz leicht zu trennenden fluorescierenden Körper begleitet, welcher sehr leicht in Chloroform übergeht; die Basen scheinen in der Droge an eine Säure gebunden zu sein, deren Natur noch nicht ermittelt ist. — Das weit verbreitete Phytosterin (S. 297) ist von Kerstein[4] auch in Hydrastis getroffen worden.

Nach Kremel gibt das bei 100° getrocknete Rhizom 4·48 pC Asche.

Geschichte. — Es ist nicht ersichtlich, was Linné zu der Benennung der Hydrastis (doch wohl von ὕδωρ-Wasser?) veranlasst haben kann, da sie keineswegs etwa eine Sumpfpflanze ist. Nach Lloyd ist Hydrastis 1798 in Barton's „Collections for an essay towards a Materia medica of the United States", auch wegen ihres prächtig gelben, zur Färberei dienlichen Saftes hervorgehoben worden. In der wissenschaftlichen Medicin erlangte das Rhizom erst seit 1833 Bedeutung.

Radix Gentianae. — Enzianwurzel.

Abstammung. — Gentiana lutea L., die stattlichste unserer Gentianen, gehört den mittleren Höhen der Gebirge Mitteleuropas und Südeuropas an. Sie findet sich in Portugal, in den spanischen Gebirgen, in den Pyrenäen, den Cevennen, in der Auvergne, im Jura, den Vogesen und im Schwarzwalde, durch die Alpenkette bis nach Bosnien und den süd-

[1] Notizen zur Prüfung der Arzneimittel, Wien 1889. 105; Jahresb. 1888. 100.

[2] Ausführlicher: Hirschhausen in Fresenius, Zeitschr. für analyt. Chemie 1885. 160 und Lyons, ebendort 1887. 645; Auszüge: Jahresb. 1883—1884. 1126 und 1886. 251.

[3] Litteraturnachweise bei Lloyd. — Der Name bezieht sich auf Yellow Puccoon, eine der amerikanischen Benennungen der Hydrastis.

[4] Archiv 228 (1890) 52, wo auch theoretisch interessante Untersuchungen über das Hydrastin, namentlich seine Beziehungen zum Narcotin.

lichen Donauländern, nicht in Griechenland, wohl aber in den centralen Appenninen, auf Sardinien und Corsica.

Auf den deutschen Mittelgebirgen kommt sie noch vor in der Schwäbischen Alp, bei Würzburg, stellenweise in Thüringen, aber nicht weiter nördlich, auch nicht in England.

Das im frischen Zustande bis 4 cm dicke, geringelte Rhizom treibt jährlich etwa 8 in gekreuzter Stellung dicht über einander stehende Blätter, aber erst nach 10 bis 25 Jahren einen blühenden, oft mehr als 1 m hohen Stengel. Inzwischen geht die Hauptwurzel verloren und wird ersetzt durch eine nicht selten mehr als 1 m lange, im frischen Zustande bis 6 cm Durchmesser erreichende Nebenwurzel; seltener entwickeln sich mehrere dergleichen. An der Spitze des Rhizoms treten aus den Achseln der Blattpaare vierzeilig geordnete Knospen auf, die zu neuen Axen auswachsen, jedoch erst nach Jahren blühbar werden.

Aussehen. — Die Wurzeln und die Rhizomstücke sind in frischem Zustande gelblich grau, innen weiss; beim Trocknen wird die Oberfläche rotbraun, das innere Gewebe misfarbig gelblich braun[1], wobei der Gewichtsverlust ungefähr 70 pC beträgt und tiefe unregelmässige Längsrunzeln auftreten; aus frisch gegrabener Wurzel presste A. Meyer 50 pC Saft ab. Die lufttrockene Wurzel schneidet sich wachsartig und bricht, besonders wenn sie scharf getrocknet ist, glatt.

Innerer Bau[2]. — Unter der schwachen Korkschicht folgen derbwandige kugelige Zellen, die nach innen allmählich in prosenchymatisches Gewebe übergehen, besonders das letztere ist von zahlreichen Siebsträngen durchzogen. Der Holzteil erscheint auf dem Querschnitte der trockenen Wurzel durch eine dunkle Cambiumzone von der Rinde getrennt, innerhalb welcher die gelbwandigen Netzgefässe in lockere Radialreihen geordnet und von Siebsträngen begleitet sind; Markstrahlen lassen sich nicht erkennen. Beim Aufweichen schwillt die schwammige, etwa 2 mm mächtige Rinde zur doppelten Breite an.

Bestandteile. — Die Enzianwurzel ist frei von Amylum; die äusseren Rindenschichten und das Centrum enthalten in nicht sehr reichlicher Menge Tropfen halbfesten, in Alcohol und Äther löslichen Fettes, die durch Jod gelblich gefärbt werden. Auch die im Herbste nach dem Absterben der oberirdischen Teile gesammelte Wurzel erweist sich frei von Amylum. Die Wurzel riecht eigenartig; ihren sehr stark bitteren Geschmack verdankt sie dem Gentiopikrin. Nachdem schon frühere Chemiker, wie Henry u. Caventon (1821), H. Trommsdorff (1837), Leconte (1837), Dulk (1838), den Bitterstoff der Gentiana in weniger reinem Zustande bald als Gentianin, bald als Gentisin beschrieben hatten, stellte

[1] Die Bezeichnung Rad. Gentianae rubra hatte sie im Gegensatze zu der früher sogenannten Rad. Gentianae albae (Laserpitium latifolium) und der Rad. Gentianae nigrae (Peucedanum Cervaria) erhalten.

[2] Vergl. Arthur Meyer's erschöpfende Abhandlung, Archiv 221 (1882) 488, 561, mit Abbildungen.

ihn Kromayer 1862 rein dar[1]. Sein Gentiopikrin $C^{20}H^{30}O^{12}$ krystallisiert in farblosen, in Wasser leicht löslichen Nadeln. Man erhält es aus dem mit Wasser verdünnten Weingeistextracte der Wurzel vermittelst Tierkohle, welche nach dem Auswaschen mit Weingeist ausgekocht wird. Nach dem Abdestillieren des Alcohols filtriert man von dem auf Zusatz von Wasser niederfallenden Harze ab, reinigt die Flüssigkeit wieder durch Digestion mit geschlämmtem Bleioxyd, befreit sie durch Schwefelwasserstoff von Blei und bringt sie zur Sirupkonsistenz. Schüttelt man diesen Sirup mit Äther, so scheidet sich das Gentiopikrin krystallinisch ab und kann durch Umkrystallisieren aus Wasser mit Hülfe von Tierkohle völlig entfärbt werden. Frische Wurzeln liefern wenig über 1 p. Mille reines Gentiopikrin; aus trockener Wurzel liess es sich nicht krystallisiert gewinnen. Durch organische Säuren oder verdünnte Mineralsäuren, nicht aber durch Hefe, spaltet es sich in Zucker und amorphes, gelbbraunes, bitteres Gentiogenin. — Crawfurd und Wittstein fanden, dass ein alcoholisches vergorenes Enzianextract nach Monaten die Bitterkeit verloren und (durch Spaltung des Gentiopikrins?) krystallisierten Traubenzucker abgesetzt hatte. Kaustisches Kali löst das Gentiopikrin mit gelber Farbe; mit Kali versetzte Enziantinktur büsst bald die Bitterkeit ein.

Das Gentisin, Gentianin oder Gentiansäure $(OH)^2C^6H^3 \cdot CO \cdot C^6H^2 \cdot O^2 \cdot CH^3$, nach Hlasiwetz und Habermann[2] ist in Wasser und Äther unlöslich und krystallisiert in gelben, geschmacklosen Nadeln. Man erhält es daher, indem man die gepulverte, durch Wasser von Bitterstoff möglichst befreite und wieder getrocknete Wurzel mit Weingeist auszieht, den Alcohol beseitigt, den Rückstand mit Äther reinigt und das so erhaltene rohe Gentisin endlich aus Weingeist umkrystallisiert. Die Ausbeute beträgt nur $^1/_3$ pro Mille. Die stark gelben Verbindungen des Gentisins mit den Alkalien sind zwar krystallisierbar, werden aber schon durch Kohlensäure zersetzt. Vorsichtig auf 250° erhitzt, beginnt das Gentisin zu sublimieren. Mit Kali verschmolzen liefert es Essigsäure, Phloroglucin $C^6H^3(OH)^3$ und Oxysalicylsäure $C^6H^3(OH)^2COOH$. Die letztere war als Gentisinsäure oder Gentiansäure bezeichnet worden, bevor ihre Natur durch Hlasiwetz und Habermann festgestellt wurde. Das Gentisin steht den Farbstoffen des amerikanischen Gelbholzes, von Maclura aurantiaca *Nuttall* (Morus tinctoria L.) nahe.

Die Reaktionen, welche angegeben worden sind[3], um das Vorkommen von Gerbstoff darzuthun, dürften wohl auf das Gentisin zurückzuführen sein. Der Auszug der Wurzel wird durch Ferrichlorid wenig, durch Kalkwasser gar nicht verändert. Kali färbt den wässerigen, in der Kälte dargestellten Auszug ein wenig dunkler.

[1] Archiv 160 (1862) 127; Jahresb. 1862. 31.
[2] Jahresb. 1875. 318; Annalen 180 (1876) 343.
[3] Maisch, Jahresb. 1876. 156 und 1880. 75; Ville 1877. 118; Davies ebenda 1879. 9; Thompson, Ph. Journ. XVIII (1887) 500; L. von Itallie, Archiv 226 (1888) 311.

Gentiopikrin und Gentisin sollen nach Kennedy[1] auch in der S. 414 erwähnten Wurzel der Frasera vorkommen.

Ein heiss bereiteter wässeriger Auszug der Enzianwurzel erstarrt beim Erkalten wegen ihres reichlichen Gehaltes an Schleim zur Gallerte. Der Schleim ist nach A. Meyer durch Bleizucker fällbar und dreht links. Aus dem Safte der frischen Wurzel hat der gleiche[2] einen krystallisierten Zucker, Gentianose, abgeschieden, welche alkalisches Kupfertartrat nicht reduziert, aber mit Hefe leicht in Gärung zu versetzen ist. Die Gentianose dreht in wässeriger Lösung rechts, beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure liefert sie einen reduzierenden, linksdrehenden Zucker, welcher nicht krystallisiert erhalten wurde. In der getrockneten Wurzel ist die Gentianose nicht mehr vorhanden.

Erstere ist an unkrystallisierbarem Zucker so reich, dass man vorzüglich in den Alpen, im Jura, in den Vogesen, durch Gärung daraus Branntwein darstellt, der vermutlich wegen gleichzeitiger Entstehung sogenannter Fermentöle einen höchst eigentümlichen, nicht eben angenehmen Geruch annimmt. Die Ausbeute beträgt immerhin nur ungefähr 5 pC. sofern nicht noch anderweitiges zuckerhaltiges Material zugesetzt wird, was in der Regel zu geschehen pflegt. Infolge dieser Verwertung wird Gentiana lutea vorübergehend in einzelnen Gebirgsgegenden, zumal in der Schweiz, nahezu ausgerottet. Die Wurzel und dieser Branntwein sollen auch wohl schon gefährliche Wirkungen gezeigt haben — vermutlich nur wegen Verwechselung (mit Veratrum album?) oder infolge ungeeigneter Zusätze.

Lufttrockene Wurzel der Gentiana lutea lieferte mir 8·28 pC Asche, welche an Wasser nur wenig abgab und ausser Calciumcarbonat nur eine geringe Menge Magnesiumcarbonat und noch weniger Thonerde enthielt.

Andere Enzianwurzeln. — In den Alpen Baierns und Österreichs, in den Karpaten, in Siebenbürgen, im Böhmerwalde, in Steiermark und Tirol sammelt man die Wurzel der Gentiana pannonica *Scopoli*, welche kürzer, dünner und dunkler ist als die der G. lutea, deren Stelle sie in der österreichischen Pharmakopöe einnimmt.

Im westlichen Gebiete, von der Schweiz bis Savoien, auch in den Appenninen, wird G. pannonica vertreten durch Gentiana purpurea L., deren braunrote, nach Rosen duftende Blüten ein Schmuck der höheren Alpenweiden sind. Das Rhizom der G. purpurea, das nicht leicht über 15 mm dick wird, ist mit viel zahlreichern und derbern Blattresten versehen, nicht selten beinahe völlig von diesen eingehüllt; es trägt oft gleichzeitig bis 30 Stengel. Die Wurzel wird höchstens 7, meist nur 4 dm lang und (frisch) 4 cm dick; sie ist ebenfalls aussen und innen dunkler

---

[1] American Journ. of Pharm. 1881. 280.

[2] Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie VI (1882) 135; Archiv 120 (1882) 211.

als die Wurzel der G. lutea, so dass auch ihr Pulver sich durch die Farbe unterscheiden lässt. Im äussersten Westen Europas, in Spanien, fehlt G. purpurea, tritt aber wieder auf in den Karpaten, in den westlichen Gebirgen Norwegens bis 61° N. Br., auch in Kamtschatka. Sonderbar genug heisst ihre in Norwegen ziemlich viel benutzte Wurzel, deren Bitterkeit wohl noch stärker ist als bei G. lutea, dort Söterot, Süsswurzel[1].

Endlich mag noch Gentiana punctata L. genannt werden, welche in den Centralalpen weniger häufig als G. purpurea vorkommt und dieser nahe steht. Dagegen findet sich G. punctata ausserdem noch in den südlichen Gebirgen, von der Provence durch Savoien, Wallis, Graubünden, bis Ungarn und Rumelien, aber weder in Spanien, noch im Norden.

Geschichte. — Der Name Gentiana bezieht sich nach Plinius und Dioscorides[2] auf den illyrischen König Gentius; um welche Art es sich hierbei handelt, mag dahingestellt bleiben. Celsus[3] und Scribonius Largus nannten Gentianae radix unter den Antidota. Tragus[4] erwähnte, dass die Wurzel der Gentiana lutea zur Erweiterung von Wunden und als Pessarium diene. Die Botaniker des XVI. Jahrhunderts bildeten diese so sehr augenfällige Art als „Bitterwurz" ab. Celsus auch schon die G. pannonica. Zu den von Tragus angedeuteten chirurgischen Zwecken wurde die Enzianwurzel von Häberl[5] wieder in Erinnerung gebracht.

Radix Ipecacuanhae. — Brechwurzel.

Abstammung. — Die bis 4 dm hohe Rubiacee Psychotria Ipecacuanha *Müller Argoviensis* (Cephaëlis Ipecacuanha *Willdenow*[6]) wächst

---

[1] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1873—1875, S. 259. — Über die Verbreitung der G. pannonica, G. punctata und G. purpurea vergl. Grisebach, Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung I (1872) 223, 225 — Pittier, Distribution des Gentianes dans les Alpes de la Suisse. Bot. Jahresb. 1881, 597. — Huxley, Journ. of the Linnean Soc. Bot. XXIV (1888) 101.

[2] Sprengel's Ausgabe von Dioscorides I. 341, Buch III, cap. 3. — Gentius (Genthius nach Polybius und andern) regierte seit dem zweiten Jahrzehnt des II. Jahrhunderts vor Christus bis 168 und endete nach seiner Besiegung durch den römischen Prätor L. Anicius vor Skodra (Skutari), der illyrischen Hauptstadt, im Jahre 167 in der Gefangenschaft zu Iguvium (Gubbio) in Umbrien. — Es ist nicht ersichtlich, warum der Name dieses unrühmlichen Königs an der Gentiana haften blieb.

[3] De med. l. V, 23, S. 181 der Daremberg'schen Ausgabe.

[4] Ausgabe von 1552, S. 176.

[5] In den S. 279, Anmerkung 5 genannten Zeitschriften.

[6] Andere Synonyme: Cephaëlis emetica *Persoon*, Psychotria emetica *Vellozo* (non *Mutis*); vergl. Müller Arg. in Flora Brasiliensis Fasc. 84 (1881) 342 und Abbildung, Tab. 52. — Baillon, Histoire des Plantes VII (1879) 281 und 409, bezeichnet die Pflanze als Uragoga Ipecacuanha. Das schon 1737 von Linné angenommene Genus Uragoga hätte allerdings die Priorität für sich, wenn man es nicht mit Psychotria vereinigen will. Das Genus Cephaëlis wurde erst 1788 von Swartz aufgestellt.

vorzüglich an feuchten Waldstellen der brasilianischen Thäler zwischen 8° und 22° S. Br., besonders in den Provinzen Pará, Maranhao, Pernambuco, Bahia, Espiritu Santo, Minas geraës, Matto grosso, Rio de Janeiro und Sao Paulo, auch wohl noch in der bolivianischen Ostprovinz Chiquitos. Rusby[1] fand die Ipecacuanhapflanze auch im obern Stromgebiete des Madeira; sie ist ferner einheimisch im nördlichen Teile Südamerikas, z. B. bei Medellin, im Thale des Cauca[2]. Die meiste und beliebteste Ipecacuanha wird, seit etwa 1835, im südwestlichen Teile von Matto grosso, in der Umgebung von Villa Diamantina, Villa bella, Villa Maria und Cuyaba (14° bis 16° S. Br., im Diamantenlande), in einzelnen Jahren gegen 30000 Arrobas zu ungefähr 14·7 kg, gesammelt. Die Abgelegenheit dieser Gegend mag wohl der Hauptgrund des hohen Preises der Wurzel sein, denn ein Warentransport nach Rio de Janairo dauert mehrere Monate. Allerdings bringen die Botocuden auch Ipecacuanha zum Tausche nach Rio aus der nächsten Umgebung der deutschen Kolonie Philadelphia (18° S. Br.), wo die Pflanze in den Wäldern am Rio Todos os Santos, einem Nebenflusse des Mucury, häufig vorkommt[3]. Die in Neu-Granada gesammelte Ipecacuanha erscheint mitunter in London und Hamburg, ist aber wenigstens an letzterem Platze nicht beliebt.

Psychotria Ipecacuanha wächst nach Weddell's Beobachtung[4] gesellschaftlich. Jedes Stück der Pflanze, welches im Boden bleibt, ist lebensfähig, wie auch schon die Blattstiele leicht Adventivwurzeln bilden, worauf sich sehr einfach die Vermehrung der Ipecacuanha gründen lässt. Die Poayeros, wie die Wurzelsammler in Matto grosso heissen, tragen Sorge, jeweilen noch Reste der Wurzel im Boden zu lassen und stopfen sogar das beim Ausgraben entstandene Loch wieder zu, um nach 3 bis 4 Jahren die gleiche Stelle wieder ausbeuten zu können. Vielleicht hat gerade dieses Verfahren dazu beigetragen, dort das rasenartige Wachstum dieser Pflanze herbeizuführen.

In der Kultur verändert sich Psychotria Ipecacuanha beträchtlich, doch näherten sich, wenigstens in Indien, die Formen später wieder einander. Die bisherigen Kulturversuche versprechen dort befriedigende Ergebnisse[5].

Der Stengel der Ipecacuanha entwickelt zwischen dem obersten Blattpaare einen ungefähr 4 cm langen Blütenstiel, welcher bis 20 sitzende weisse Blüten trägt. Diese werden zur Hälfte umhüllt von 2 Paaren ansehnlicher Stützblätter, wodurch der Blütenstand Ähnlichkeit mit einem

---

[1] Ph. Journ. XIX (1889) 1056.
[2] Pharmacographia 374.
[3] J. J. von Tschudi, Reisen durch Südamerika II (Leipzig 1866) 254.
[4] Annales des Sciences naturelles XI (1849) 193—202. — Vergl. Meyer's Schilderung des Aufbaues der Ipecacuanhapflanze in dessen unten, S. 424, genannter Abhandlung.
[5] Royal gardens Kew, Bulletin of miscellaneous information No. 17, May 1888. 123.

Blütenköpfchen z. B. der Compositen erhält[1]. Der fusslange holzige Teil des gerundet vierkantigen Stammes kriecht in geringer Tiefe in der Erde und sendet einige ziemlich einfache, etwa 15 cm lange, meist wurmförmig gekrümmte Wurzeln senkrecht aus. Vermutlich wird der Stengel durch diese in die Erde gezogen und verholzt erst dann; so würde sich auch die geringe Höhe des oberirdischen Stengels erklären.

Aussehen. — Man benutzt nur die Wurzeln. Sie sind am Ursprunge dünner und laufen in eine Spitze aus, so dass ihre grösste Dicke, bis etwa 5 mm, in der Mitte ihres Verlaufes liegt. Diese Wurzeln sind nur mit wenigen Zasern besetzt und ausgezeichnet durch ihre geringelte Rinde, die oft bis auf den Holzkörper eingeschnürt ist. Fast überall nämlich erhebt sich die Rinde zu rundlichen, höckerigen, in kurzen Abständen von etwa 1 mm auf einander folgenden schmalen Wülsten, welche entweder einmal rings herumlaufen oder die Peripherie nur zur Hälfte umspannen. Jedenfalls bilden sie nicht einen geschlossenen Kreis, sondern eine kurze, in verschmälerte Enden ausgehende Spirale. Mit A. Meyer darf man wohl annehmen, dass die Rinde durch das starke Einschrumpfen beim Trocknen jene Risse erhält: der starre Holzcylinder widersetzt sich einer gleichmässigen Zusammenziehung.

Die schmalen Thälchen zwischen den Wülsten sowohl als diese selbst sind durch feine, sehr zahlreiche Längsrunzeln dicht gestreift. Durch Einweichen im Wasser und rasches Trocknen schnüren sich einzelne Ringstücke der Rinde rosenkranzartig vom Holzköiper ab; letzterer ist nicht glatt cylindrisch, sondern der Länge nach häufig zerklüftet oder sonst uneben.

Durch das Befeuchten erhält die graue, in ihrer Färbung übrigens einigermassen wechselnde Oberfläche der Rinde einen Stich in braun. Die Dicke des gelblich weissen, marklosen Holzkörpers beträgt nur 1 mm, also gewöhnlich $^1/_4$ oder $^1/_5$ des Querschnittes. Die weisslich graue Rinde ist sehr hart, hornartig, im Wasser wenig aufquellend, von einer äusserst dünnen Korklage bedeckt. Alle Gewebe sind sehr engmaschig, nicht eigentlich strahlig. Die schon S. 422 erwähnte columbische Ipecacuanha oder Cartagena-Ipecacuanha ist allerdings stärker, weniger geringelt und deutlicher strahlig als die eben beschriebene gewöhnliche Sorte aus Brasilien.

Da die unten, S. 428 aufgeführte Wurzel der Psychotria emetica auch wohl aus dem Hafen von Cartagena ausgeführt wird, so ist diese letztere Wurzel gelegentlich, z. B. von Planchon, ebenfalls als Cartagena-Ipecacuanha bezeichnet worden. Ihr verschiedenes Aussehen, ihr Mangel an Stärke und Emetin lässt sie sicher erkennen.

---

[1] Daher die Bezeichnung Cephaëlis (von *κεφαλή* und *εἴλω*, ich dränge zusammen). — Von dem aus den südamerikanischen Landessprachen stammenden Worte Ipecacuanha gibt Martius, Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Brasiliens II (1867) 376, eine wenig einleuchtende Ableitung.

Die Ipecacuanha-Wurzel bricht kurz und körnig, nicht faserig, der Holzkörper ziemlich zähe. Die Rinde kann leicht vollständig abgetrennt werden und beträgt 75 bis 80 oder sogar über 87 pC der ganzen Wurzel.

Innerer Bau[1]. — Die braune Korkschicht zeigt sehr gewöhnlich 6 Reihen mit Resten von Protoplasma ausgekleideter Zellen, auf welche fast ohne Übergang das ziemlich einförmige Rindengewebe folgt. In dessen äusserer Schicht kommen in dem isodiametrischen Parenchym nur vereinzelte Oxalatzellen und undeutliche Stränge von Siebröhren vor; beide letztere Zellformen finden sich dagegen reichlich in der inneren, aus engerem Gewebe bestehenden Rinde.

Nicht manigfaltiger erweist sich der Holzcylinder, dessen Querschnitt Tracheen und diesen ähnliche, doch engere, Stärke führende Fasern, letztere in einigermassen radialer Anordnung erkennen lässt; Markstrahlen und Mark fehlen, aus dem einreihigen Cambium dringen wenig auffallende Stränge sehr zarter Siebröhren in die Rinde ein. Die Stärkekörner sind von geringer Grösse, bald einfach, bald aus nur wenigen Körnchen zusammengesetzt; das Oxalat besteht aus Bündeln von Krystallnadeln, sogenannten Rhaphiden.

Stellenweise weicht ein Holzbündel im Längsschnitte vom geraden Verlaufe ab, wölbt sich nach aussen und tritt als kurzer Keil in die Rinde ein. Dergleichen Keile oder unentwickelte Äste des Holzkörpers kommen zum Vorschein, wenn die Wurzel aufgeweicht und von der Rinde befreit wird.

Bestandteile. — Die Ipecacuanha-Wurzel riecht dumpf und schmeckt widerlich bitter; sie enthält neben einer Spur ekelhaft riechenden, ätherischen Öles, Emetin, ein giftiges, sehr heftig Brechen erregendes Alkaloïd. Es kann der fein gepulverten Droge mit siedendem Chloroform oder Essigäther entzogen werden. Bei kleineren Mengen, z. B. bis 20 g Pulver, bedient man sich hierzu zweckmässig des von mir angegebenen Extractionsapparates[2]. Den Auszug erwärmt man mit Wasser, welchem wenige Tropfen Salzsäure zugesetzt werden, filtriert, dampft schliesslich mit Magnesia zur Trockne ein und entzieht dem Rückstande das Alkaloïd vermittelst Chloroform. Nach dessen Beseitigung erhält man das Emetin als weisses, amorphes Pulver oder, nach Podwissotzki[3], aus alcoholhaltigem Äther in krystallinischen Schuppen, nach Kunz in Nadeln. Zur Darstellung grösserer Mengen empfiehlt Kunz[4] die gepulverte Wurzel zuerst vermittelst Äther von Fett und Gerbstoff zu befreien.

---

[1] Vergl. hierüber besonders die gründliche Arbeit von Arthur Meyer: Psychotria Ipecacuanha. Archiv 221 (1883) 721—745, mit zahlreichen Abbildungen; auch Tschirch und Lüdtke ebendort 226 (1888) 441, mit Abbildgn.

[2] Archiv 227 (1889) 162.

[3] Jahresb. 1879. 272. — Das Erythrocephalin des gleichen Beobachters aus einer gewissen Sorte Ipecacuanha ist mir nicht bekannt.

[4] Archiv 225 (1887) 461. Jahresb. 1887. 416.

Das Emetin schmelzt nach Kunz bei ungefähr 70° und entspricht der Formel $C^{30}H^{40}N^{2}O^{5}$; dieses Molekül sättigt 1 Mol. einbasischer Säure. Anfangs weiss, bräunt sich das Emetin selbst im zerstreuten Lichte nach einigen Monaten. In Wasser löst es sich wenig, doch wirkt diese Auflösung deutlich alkalisch auf Lakmus, schmeckt bitter und wird sogleich durch Bromquecksilber gefällt, erst nach einiger Zeit durch Sublimat. Auch Pikrinsäure, Jodkalium-Jodquecksilber, Kaliumchromat rufen in der wässerigen Emetinlösung Trübung hervor. Wirft man Chlorkalk in eine Auflösung des Alkaloïdes in Salzsäure von 1·12 sp. G., so tritt eine schön gelbrote, dauernde Färbung ein. Um diese Reaktionen hervorzurufen, genügt schon die Wurzel, oder besser ihre Rinde ohne weiteres. Schüttelt man diese mit dem fünffachen Gewichte warmen Wassers und filtriert nach einer Stunde, so entsteht in der Flüssigkeit ein reichlicher weisser Niederschlag, wenn man Jodkalium-Jodquecksilber dazu tropft. Nimmt man statt des Wassers kalte Salzsäure von 1·12 sp. G., so färbt sich das Filtrat feurig rot, wenn man nach dem Erkalten Chlorkalk darauf streut. Das Holz allein gibt diese Reaktionen nicht; seine Geschmacklosigkeit spricht schon für Mangel an Emetin. Ich finde auch die Samen der Psychotria Ipecacuanha frei davon.

Salzsaures Emetin habe ich krystallinisch erhalten, nicht dessen übrige Salze; das Nitrat ist in Wasser ziemlich schwer löslich. Die wässerige Lösung des salzsauren Emetins finde ich optisch unwirksam.

Die nicht vom Holze getrennte Wurzel liefert ungefähr 1 pC Emetin; erheblich höhere Ausbeute erklärt sich vermutlich durch weniger sorgfältige Reinigung des Alkaloïdes. Immerhin sind schon deshalb Schwankungen in dem Gehalte zu erwarten, weil das Holz der Ipecacuanha kein oder doch nur verschwindend wenig Emetin enthält, aber durchaus nicht immer in gleicher Menge im Verhältnisse zur Rinde (s. oben, S. 424) vorhanden ist. Auch Alcock[1] findet in sehr zahlreichen Untersuchungen ganz ausnahmsweise erheblich mehr als 1 pC Emetin.

Behandelt man Emetin vorsichtig mit Salpetersäure (1·48 sp. G.), so erhält man ein rotbraunes Pulver, das mit Wasser gewaschen, nach Kunz, in Äther löslich ist. Nach dem Verdunsten hinterlässt dieser ein grüngelbes, mit Wasser mischbares Öl von starkem Moschusgeruche.

Arndt erhielt[2] durch Destillation des Ipecacuanhapulvers mit Natriumcarbonat und Ferrichlorid Krystalle von stark alkalischer Reaktion, welche krystallisierende Salze lieferte. Diese flüchtige Base ist in der Rinde an Gerbsäure gebunden und bildet eine bei ungefähr 12° krystallisierende, in Wasser fluorescierende Flüssigkeit. Je nach dem Verfahren

---

[1] Ph. Journ. XVI (1886) 680; vergl. auch Ransom, Ph. Journ. XVIII (1887) 241, der über 2 pC angibt. Cripps and Whitby, ebenda XIX (1889) 721, welche das Ipecacuanhapulver mit Essigäther ausziehen, erhielten ungefähr 2 pC, wovon $^1/_{20}$ aus dem Holze stammte.

[2] Apotheker-Zeitung, Berlin 1888, 1036; Pharm. Zeitung, Berlin 1889, 586.

bei der Alcaloïdbestimmung wird diese Base den Gehalt an Emetin scheinbar erhöhen.

Kunz traf ferner Cholin (s. S. 294) $C^5H^{15}NO^2$ in der Ipecacuanha.

Die Ipecacuanhasäure, von Pelletier für Gallussäure gehalten, 1850 von Willigk[1] als eigentümlich anerkannt, ist amorph, sehr hygroskopisch, bitter schmeckend, der Kaffeegerbsäure und Chinasäure nahestehend; Reich zeigte[2], dass sie ein Glycosid ist. Ein krystallisiertes Glycosid ist Glénard's[3] Cephaëlin.

Kwasnik[4] erhielt 2·86 pC Asche aus der Droge.

Geschichte. — Der oben, S. 98 erwähnte portugiesische Mönch Michael Tristram scheint unter dem gegen Blutfluss genannten Mittel Igpecaya oder Pigaya die Ipecacuanha verstanden zu haben. Piso und Markgraf[5] bildeten eine braune und eine weisse Ipecacuanha ab, erstere ist die Wurzel der Ipecacuanha, letztere diejenige der Richardsonia scabra (S. 428). Erst um 1672 kam durch Le Gras Ipecacuanha in den Besitz des Pariser Apothekers Claquenelle[6]. Aus dessen Apotheke wurde die Droge später durch Le Gras und einen jungen, aus Holland eingewanderten, in Reims promovierten Arzt, Jean Adrien Helvetius[7], verordnet, doch zuerst, wegen zu grosser Dosen, ohne guten Erfolg. 1680 brachte der Kaufmann Garnier 150 Pfund Ipecacuanha nach Paris oder gelangte doch dort in deren Besitz und rühmte sie seinem Arzte Afforty, Mitglied der Pariser Fakultät, mit welchem Helvetius auch gut bekannt war. Durch Afforty, welcher von Garnier mit der Wurzel beschenkt wurde, oder von diesen letzteren selbst, erhielt auch Helvetius wieder davon, wahrscheinlich im Jahre 1686 und erkannte darin ein wertvolles Mittel gegen Dysenterie, welches er gewandt auszubeuten verstand. Garnier scheint ihm noch fernere Bezüge der „Radix antidysenterica" aus Spanien besorgt zu haben. Helvetius empfahl sie durch Maueranschläge, so dass der Ruf des neuen Mittels bald zur Kenntnis des Ministers Colbert gelangte, an den Hof drang und zur amtlichen Prüfung der Droge im Hôtel-Dieu führte. Helvetius erhielt 1688 von Ludwig XIV. ein Privilegium für den Verkauf der Ipecacuanha, die sich alsbald auch an dem Dauphin und andern hoch gestellten Personen bewährte, so dass sich der königliche Leibarzt Antoine d'Aquin und der Jesuitenpater François de Lachaise, Beichtvater des Königs, für das

---

[1] Jahresb. 1850. 28.

[2] Die Ipecacuanha, Preisschrift. Jena 1863. 34.

[3] In Jacquemet's unten, S. 427, genannter „Etude", S. 56.

[4] Archiv 228 (1890) 180.

[5] Hist. nat. Brasil. 1648; Piso, S. 101, Marcgrav, S. 17.

[6] Pomet, Histoire générale des Drogues I (1694) 47. — Eloy, Dictionnaire historique de la médecine II (Mons 1787) 482.

[7] Nach Biographie universelle XX (Paris 1817) 23 und Eloy l. c. geboren um 1661, gestorben 1727. Sein Vater, der sich ursprünglich Johann Friedrich Schweizer nannte, stammte aus Anhalt und war nach 1649 Leibarzt des Prinzen von Oranien im Haag.

Mittel verwendeten und Helvetius 1690 für dessen Bekanntgebung mit 1000 Louisd'or belohnt wurde. Ein Prozess, den Garnier anfing, um seinen Ansprnch auf Entschädigung durchzusetzen, endete zu Gunsten von Helvetius[1].

In Deutschland wurde der Ruf des Mittels sehr bald durch Leibnitz[2] und Valentini[3] verbreitet; 1710 findet es sich in der Taxe der Stadt Rotenburg in Württemberg[4], 1715 in derjenigen von Mühlhausen in Thüringen.

Psychotria Ipecacuanha wurde 1800 von dem portugiesischen Schiffsarzte Antonio Bernardino Gomez nach Lissabon gebracht, beschrieben und abgebildet[5]. Auch Felix Avellar Brotero, Prof. der Botanik an der Universität Coimbra, lieferte eine gute Beschreibung und Abbildung der Pflanze[6].

Versuche zur Abscheidung des brechenerregenden Stoffes, den sie nur sehr unrein erhielten, aber Emetin benannten, wurden 1817 von Pelletier und Magendie[7] mit der oben, S. 423 erwähnten Ipecacuanha aus Cartagena ausgeführt, welche Planchon[8] als kleine gestreifte Ipecacuanha, „Ipécacuanha strié mineur", beschrieben hat (vermutlich Berg's Ipecacuanha cyanophloea).

Falsche Ipecacuanhawurzeln[9].

Die Wurzel der Psychotria Ipecacuanha sieht so sehr eigentümlich aus, dass eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Am ähnlichsten ist ihr die Wurzel der Psychotria emetica *Mutis*, einer nahe verwandten[10] Pflanze, welche in Columbia (Neu-Granada) einheimisch ist, z. B. bei Medellin, in den Bergen von San Lucar im Stromgebiete des Cauca und in der Provinz Giron am Rio Magdalena. Die Wurzel der Psychotria emetica

[1] So nach Eloy l. c. — Die von Helvetius selbst verfassten Schriften Usage de l'Hipecacoanha 4° (ohne Datum von Haller, Biblioth. bot. I. 17, angeführt) und Remède contre le cours de ventre, 1688, habe ich nicht gesehen.

[2] Bericht von Leibnitz: G. G. L. Relatio ad inclytam societatem Leopoldinam naturae curiosorum de novo antidysenterico americano magnis successibus comprobato. Hannov. et Guelpherpit. 1696. 38 Seiten. 12°.

[3] De Ipecacuanha. Giessen 1698. 4° (mir nur aus Haller, Bibl. bot. I. 6, 50, bekannt).

[4] Linde und Grossmann, Archiv 223 (1885) 696.

[5] Memoria sobre Ipecacuanha fusca do Brasil. Lisboa 1801. 4°. — Erste Beschreibung bei Aublet, Plantes de la Guyane I (1775) 157, unter dem Namen Tapogomea violacea.

[6] Transactions of the Linnean Society VI (London 1802) 137. Description of Callicocca Ipecacuanha, Plate XI.

[7] Journ. de Ph. III (1817) 145—164.

[8] Journ. de Ph. XVI (1872) 406 und XVII. 20.

[9] Ferner zu vergl. Jacquemet, Etude des Ipécacuanhas, de leurs falsifications et des substances végétales qu'on peut leur substituer. Paris 1890. 8°. 330 pp, avec 19 planches.

[10] Das Genus Psychotria besteht aus etwa 500 Arten, welche durch Übergangsformen mit den ungefähr 70 Arten des von manchen Botanikern angenommenen Genus Cephaëlis so sehr verbunden sind, dass diese sämtlichen Pflanzen zu einem einzigen Genus vereinigt werden dürfen. — Psychotria emetica: Nees 259.

kommt gelegentlich nach London und Hamburg unter dem Namen Radix Ipecacuanhae nigrae s. striatae. Schon ihr bis 8 mm erreichender Durchmesser lässt sie von der weit dünneren echten Droge unterscheiden. ferner ist die falsche Psychotria-Wurzel längsstreifig. nicht geringelt und von einer eigentümlichen Weichheit und Zähigkeit. Der Querschnitt durch die Rinde ist namentlich im frischen Zustande dunkel violett, fast hornartig. nicht körnig. weil die Wurzel kein Stärkemehl. dagegen in reichlicher Menge einen unkrystallisierbaren, nach Planchon[1] nicht drehenden Zucker enthält. Vogl nennt diese Ipecacuanha daher I. glycyphloea[2]. Digeriert man diese Wurzel in der oben, S. 425 angegebenen Weise mit Salzsäure. so lässt sich im Filtrate weder mit Chlorkalk noch mit Jodkalium-Jodquecksilber Emetin nachweisen. was bei Anwendung weniger Decigramme echter Ipecacuanha sehr gut gelingt.

Nach Planchon war „Ipecacuanha gris cendré glycyrrhizé“, welche schon Lémery beschrieben hatte, diese Wurzel, welche vermutlich zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts nicht selten in den Apotheken gehalten wurde.

Die weit verbreitete Richardsonia scabra L., ein von Rio de Janeiro durch Brasilien bis Peru, Guiana, Central-Amerika bis Mexico wachsendes Unkraut[3], das unsern Sommer sehr gut erträgt, besitzt eine weisse, nach dem Trocknen eisengraue, einjährige Wurzel von schwach süsslichem Geschmacke. Der Querschnitt zeigt eine sehr deutliche Cambiumzone. weite Gefässe und grosse Stärkekörner. Diese sogenannte Ipecacuanha amylacea seu undulata enthält ebenfalls kein Emetin.

Schliesslich mag noch des Ionidium Ipecacuanha[4] *St. Hilaire*, aus der Familie der Violaceae gedacht werden, dessen Wurzel in Brasilien als weisse Ipecacuanha, Poaya blanca, bekannt ist. Sie ist in der That so hell weisslich. dass an eine Verwechslung mit der officinellen Ipecacuanha nicht gedacht werden kann; in der Rinde der ersteren kommen zerstreute Steinzellengruppen vor, welche der wahren Ipecacuanha fehlen. In frühern Zeiten wurde diese Wurzel als Radix Ipecacuanhae albae lignosae bezeichnet[5]; noch jetzt kommen mitunter einige Ballen davon nach London. 1875 gelangte eine Sendung aus der ostbrasilianischen Provinz Ceará nach Hamburg. Diese Wurzel enthält kein Emetin. wohl aber. wie Kraus[6] gezeigt hat. Inulin. ferner, nach Mandelin[7] Salicylsäure.

---

[1] Journ. de Ph. XVI (1872) 406.

[2] Commentar zur österreichischen Pharmacopöe 1880. 317.

[3] Abbildung: Nees II, Taf 256. Richardsonia gehört in die Abteilung Spermacoceae, Familie der Rubiaceen. Vergl. Schumann, in Flora Brasiliensis, Fasc. CI (1888) 92.

[4] Abbildung: Nees III, Tab. 95.

[5] Kunze, Pharm. Waarenkunde II (1830—1834) 218 und tab. XXX, Fig. 2.

[6] Sitzungsberichte der Naturf. Gesellschaft zu Halle 25. Januar und 8. Februar 1879. — Beauvisage, Bulletin de la Société bot. de Lyon, 1889: L'inuline dans les Ionidium, 16 pp., 1 pl. — Barnes, Ph. Journ. XV (1884) 515, auch Jahresb. 1884. 320.

[7] Jahresb. 1882. 246; 1883—1884. 320.

2. Von besondern Saftschläuchen oder Milchröhren durchzogene Knollen oder Wurzeln.

Tuber Jalapae. Radix Jalapae. — Jalapenknollen.

Abstammung. — Die Heimat der Jalapenwinde, Ipomoea Purga[1] *Hayne* (Convolvulus Purga *Wenderoth*, Exogonium Purga *Bentham*), ist das zerrissene Bergland der ostmexicanischen Cordillere, welches den östlichen Abhang der gewaltigen Vulkankette vom Çofre de Perote zum Pik von Orizaba bildet. In den regenreichen Wäldern der Höhenregion von 1200 bis 2400 m über Meer, in den Tierras templadas, mit einer Mitteltemperatur von ungefähr 15°, wächst die Winde an kühlen, beschatteten Standorten, teils wild und hoch an Bäumen emporkletternd, teils kultiviert, hauptsächlich bei Huachinango, Cordoba, Huatusco, kaum mehr bei Jalapa, nicht in tieferen Regionen. Nach Thomas wird namentlich von den Indianern des Städtchens Songolica, südlich, nahe bei Orizaba, sehr viel Jalape in der nahen Sierra de Songolica und in den Bergen zwischen dem Pik von Orizaba und dem Tlalchichilco gesammelt. Auch die Einwohner der Dörfer um Cordoba liefern Jalape und endlich kommt auch etwas aus der Gegend von Tehuacan im Staate Puebla[2].

In gemässigten Ländern Europas kommt Ipomoea Purga bei einigem Schutz während des Winters im Freien sehr wohl fort, z. B. auch in Dublin[3]. Sehr gut gedeiht sie in den Nilagiri Vorderindiens[4]; auf Jamaica gezogene Knollen erwiesen sich weniger reich an Harz als die mexicanischen[5].

Die Jalapenwinde zeigt Stengel, welche von einem Knollen getragen werden, so wie am Grunde der ersteren hervorbrechende Ausläufer von geringer Länge. An diesen letztern auftretende kurze Wurzeln verdicken sich ebenfalls wieder zu Knöllchen. Die Ware besteht demnach aus Knollen von verschiedener Grösse und Form, zum Teil aus kleineren Knollen, zum Teil aus faustförmigen, bis 15 cm langen, im Durchmesser 10 cm erreichenden, mitunter über 200 g schweren Stücken. Die grossen Knollen sind nach unten plötzlich in eine lange, ziemlich dünne, hin und

---

[1] Ipomoea von ἴψ, ἰπὸς, Name eines Wurmes, Anspielung auf den windenden Stamm der Jalapae. Purga spanisches Substantiv. — Zierlichste Abbildung: Baillon, Bot. médicale (1884) 1264.

[2] Thomas, Pharmacien militaire. Histoire naturelle de quelques plantes médicinales du Mexique. Journ. de Ph. V (1867) 261. — Humboldt, Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne III (1811) 211, nannte auch San Juan de los Llanos und San Andreas Tuxtla. 1802 waren in Vera Cruz 2921, 1803 nur 2281 quintâles (zu 46 kg) Jalape verschifft worden, gegenwärtig beträgt die Jahresausfuhr kaum so viel.

[3] Ph. Journ. XII (1881) 324.

[4] Pharmacographia 443. — Ph. Journ. XVII (1887) 608; XVIII, 129.

[5] Ph. Journ. XII, 324; XIII (1882) 342. — Kew Reports 1882, 41.

hergebogene, gewöhnlich ästige Wurzel zusammengezogen oder endigen in zwei solcher Wurzeln. Da den Knollen Blattorgane ganz und gar abgehen, so sind sie als Wurzelanschwellungen zu betrachten, welche zur Aufspeicherung von Stärke und andern Vorratsstoffen dienen.

In Mexico werden sie das ganze Jahr hindurch, hauptsächlich aber nach der Regenzeit im Mai, gesammelt. Man trocknet sie an der Sonne, hierauf in heisser Asche oder auch am Feuer, was bei den grösseren Knollen durch mehr oder weniger tief geführte Einschnitte befördert wird; früher wurden sie öfter in Querscheiben geschnitten. Die kleinen Knollen bleiben ganz und unterscheiden sich gewöhnlich durch breite, kurze verästelte Längsleisten, die durch tiefe, sehr schmale Längsfurchen getrennt werden. Bei den grösseren Knollen verlaufen die Furchen und Leisten sehr unregelmässig, fast netzartig und sind mit Kork ziemlich reichlich bedeckt, der in den Furchen durch das von der Hitze ausgetriebene Harz dunkelbraune, auf den Längsleisten graugelbliche, matte Färbung zeigt, während die kleineren Knollen eine mehr glänzende, schwärzlich braune Aussenfläche darbieten. Der Kork älterer Knollen ist durch zahlreiche Lenticellen (Rindenporen, siehe bei Cortex Frangulae) höckerig.

Die Jalape wird über Vera Cruz in den Handel gebracht. In geringern Mengen kommt eine andere Sorte (S. 435) aus dem Hafen von Tampico.

Aussehen. — Die Jalape ist sehr dicht und von gleichmässig hornartigem oder im Innern mehligem Bruche, bei harzreichen Stücken wird er fast muschelig, aber nicht holzig oder faserig. Der durch konzentrische Kreise auffallende Querschnitt zeigt ziemlich gleichförmige, grauliche bis bräunliche Färbung. Gegen das Centrum zu nimmt der Harzreichtum sehr ab und damit auch die deutliche Entwicklung der Kreise. Harzärmere Wurzeläste oder Knollen enthalten im Innern vereinzelte, nur in der Rinde zahlreiche Harzzellen.

Mit sehr regelmässigen konzentrischen Harzringen versehene Knollen lassen sich, nach dem Einweichen in tangentialer Richtung leicht in die einzelnen schalenartigen Schichten spalten, an deren Peripherie die Harzbehälter liegen.

Innerer Bau. — Auf dem Querschnitte durch einen Knollen zeigt sich nicht eine durchgreifende strahlige Anordnung, sondern eine Folge von konzentrischen Schichten, deren Ausbildung darauf zurückzuführen ist, dass in dem zuerst angelegten Holzteile (Xylem) Bogen oder Streifen von neuem Cambialgewebe auftreten, welche grösstenteils zu Kreisen zusammenwachsen. In jedem Falle gehen aus solchem nachträglich gebildeten Cambium an dessen Aussenseite Holzbündel, an der Innenseite das Siebgewebe hervor, während sich das Anfangscambium, wie gewöhnlich, auch hier im umgekehrten Sinne entwickelt, d. h. an der Aussenseite Siebröhren gebildet hatte. Da die Kreise des Cambiums aus einzelnen

Stücken zusammengestellt sind, so bilden sie keineswegs regelmässige, völlig geschlossene, sondern mehr wellenförmig verlaufende Ringe.

Diese Cambialringe bergen die Harzbehälter; teilt man einen eingeweichten Knollen, wie oben erwähnt, so erfolgt die Trennung längs der weniger widerstandsfähigen Ringe, an deren schalenartiger Oberfläche nunmehr die Harzzellen als dunkle Zellenzüge zu Tage treten[1].

Ihre einzelnen Zellen sind viel weiter als die des benachbarten, stärkereichen Parenchyms, nur unerheblich gestreckt, ihre dünne Wandung besteht aus Kork. In einem dieser häufig krummläufigen Züge zählt man nicht selten ungefähr 20 über einander gestellte Zellen, deren Querwände erhalten bleiben, so dass niemals eigentliche, längere Schläuche entstehen. Ihr Inhalt, der Einfachheit halber als Harz zu bezeichnen, da er von den wahren Milchsäften (s. S. 182, 197, 202) namentlich durch Mangel an Kautschuk wesentlich verschieden ist, verharrt selbst in den getrockneten Knollen noch in halbflüssiger Form. Befeuchtet man einen zarten Schnitt, so wird das Harz heller, rundet sich zu einem grossen gelblichen, trüben Tropfen ab, der sehr bald austritt, mit dem Inhalte benachbarter Zellen zusammenfliesst und sich endlich über den ganzen Schnitt verbreitet, so dass die Harzzellen entleert und jetzt sehr deutlich kenntlich werden. Wasser, Glycerin, Schwefelsäure, verdünnte Kalilauge wirken gleich und stellen die Emulsion, den uneigentlichen „Milchsaft", wieder her. Alcohol hebt sie auf. In andern, wahren Milchsaft führenden Wurzeln lässt sich dieser nach dem Eintrocknen durch Zusatz von Wasser nicht wieder emulgieren. So z. B. in Radix Taraxaci.

Vorzüglich in der Rinde kommen auch Zellen vor, welche Krystalldrusen von Calciumoxalat enthalten. Das übrige Parenchym, sowohl in der Rinde als im Innern, strotzt von sehr grossen, vorherrschend kugeligen, sehr häufig zu 2 bis 5 vereinigten Amylumkörnern, welche zu den allergrössten Stärkearten gehören. Durch das Trocknen erleidet die Stärke der äusseren Schichten Verkleisterung, welche mit dem ausgetretenen Harze die hornartige Beschaffenheit der Wurzel bedingt. Kleinere Knollen, welche ohne künstliche Wärme getrocknet werden, enthalten häufig unverändertes Amylum.

Bestandteile. — Der schwache Geruch der Jalape erinnert an Rauch; sie schmeckt erst fade, dann kratzend.

Neben allgemein verbreiteten Substanzen, wie z. B. Stärke, unkrystallisierbarem Zucker (bis 19 pC. Guibourt[2]), Gummi enthält die Jalape einen eigentümlichen, als Harz (Convolvulin) bezeichneten Stoff.

Um ihn darzustellen, weicht man die Knollen kurze Zeit in Wasser ein, wodurch gefärbte Stoffe, Zucker und Gummi weggeführt werden.

---

[1] Vergl. Schmitz, Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, 31. Juli 1874, auch Jahresb. 1875. 73 und Bot. Zeitung 1875. 677. — Tschirch I. 417.

[2] Histoire des Drogues simples II (1849) 486.

Hieranf zerschneidet und zerquetscht man die Knollen, lässt das Wasser ablaufen, gibt zu dem Brei doppelt so viel Weingeist von 0·830 sp. Gew. als Jalape in Arbeit genommen worden war und erwärmt. Nach dem Erkalten giesst man die Flüssigkeit ab, presst die Masse und zieht sie nochmals mit verdünntem Weingeist von 0·890 sp. Gew. aus. Von der gesamten, mit gleich viel Wasser verdünnten Flüssigkeit wird der Alcohol abdestilliert, worauf sich das Harz als schmierige Masse ausscheidet, welche so lange mit warmem Wasser gewaschen wird, als sich dieses noch färbt. Endlich trocknet man das Harz auf dem Wasserbade, bis es sich in Stangen formen lässt, welche das spröde, dunkelbraune, offizinelle Jalapenharz darstellen. Es verdankt nicht genauer gekannten Verunreinigungen einen schwachen, eigenartigen Geruch und ist ausgezeichnet durch seine grosse Löslichkeit in Weingeist, Essigsäure und Essigäther. Auch in andern Beziehungen unterscheidet sich das Jalapenharz sehr von den gewöhnlich als Harz bezeichneten Substanzen. Es kann durch wiederholte Fällung mit Wasser aus alcoholischer Lösung und Digestion der letztern mit Tierkohle entfärbt werden. Im doppelten Gewichte Weingeist gelöst, lenkt es die Rotationsebene des polarisierten Lichtes nach links ab. Das reine Harz oder Convolvulin schmilzt bei 150°, wird aber schon unter 100° flüssig, so lange es noch Wasser einschliesst. In Weingeist gelöst besitzt es einen widerlich kratzenden Geschmack und zeichnet sich im Gegensatze zu manchen anderen Harzen durch fast völlige Unlöslichkeit in Nelkenöl, Terpenthinöl, leichtflüchtigem Petroleum, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Äther aus. Dagegen ist es löslich in kalter Salpetersäure, Essigsäure und in Kali, Natron und Barytwasser, langsamer in Ammoniak. Die alkalischen Lösungen des Convolvulins können mit Säure übersättigt werden, ohne dass ein Niederschlag entsteht, und beim Eintrocknen im Wasserbade bleibt, sogar bei Anwendung von Ammoniak, ein in Wasser klar löslicher Rückstand.

Der Harzgehalt der Jalape kann 20 pC übersteigen, in München gezogene Knollen gaben nach 4 Jahren sogar 22 pC[1]. Während früher häufig über 15 pC Harz erhalten wurden, liefert die Jalape des gegenwärtigen Handels gewöhnlich weniger als 10 pC; wahrscheinlich wird ihr unrechtmässiger Weise ein Teil des Harzes entzogen.

Äther und Chloroform nehmen aus dem durch Weingeist dargestellten rohen Harze der Jalape 5 bis 7 pC eines noch nicht näher untersuchten Harzes auf, welches für Jalapin (siehe S. 436) gehalten wird.

Convolvulin besitzt in hohem Grade die purgierende Wirkung der Jalape, nicht aber das Convolvulinol.

Convolvulin findet sich auch, bis zu 8 pC, in den Samen der schönen ostindischen Ipomoea Nil[2] *Roth* (Ipomoea hederacea *Jacquin*, Pharbitis

[1] Widnmann, Buchner's Repertor. LIV (1836) 220; auch Archiv 60 (1837) 212.

[2] Pharmacographia 448.

Nil *Choisy*) und ist daraus sehr leicht rein zu erhalten. Ebenso berichtet auch Kasuzura Hyrano[1] mit Bezug auf die in Japan wachsende Pharbitis triloba *Miquel*.

Das gereinigte Harz der Jalapenknollen wurde von W. Mayer mit dem Namen Convolvulin[2] belegt und nach der Formel $C^{31}H^{50}O^{16}$ zusammengesetzt befunden. Es ist vollkommen gereinigt farblos und wird durch Zusatz von Säuren aus alkalischer Lösung nicht wieder gefällt, indem es sich durch Wasseraufnahme in die in Wasser lösliche amorphe Convolvulinsäure verwandelt, z. B. durch siedendes Barytwasser:
$2(C^{31}H^{50}O^{16}) + BaO^2H^2 + OH^2 = C^{62}H^{104}O^{35}Ba$ (convolvulinsaures Baryum).

Fällt man nach dem Erkalten den Baryt mit verdünnter Schwefelsäure, nimmt den Überschuss der Säure durch Digestion mit frisch gefälltem Bleicarbonat weg, filtriert und beseitigt das möglicherweise gelöste Blei durch Schwefelwasserstoff, so hinterlässt das Filtrat beim Abdampfen Convolvulinsäure als amorphe, hygroskopische, in Wasser und Weingeist, nicht in Äther, lösliche Masse. Ihre stark sauer reagierende, bittere und nach Quitten riechende Lösung gibt mit Bleizucker erst nach Zusatz von Ammoniak einen Niederschlag. Convolvulinsäure bei 35° mit Emulsin in wässeriger Lösung zusammengestellt oder mit mässig verdünnten Mineralsäuren digeriert, zerfällt unter Wasseraufnahme in Zucker und Convolvulinsäure:

$$\underbrace{C^{62}H^{106}O^{35}}_{\text{Convolvulinsäure}} + 7\,OH^2 = \underbrace{6\,C^6H^{12}O^6}_{\text{Zucker}} + \underbrace{2\,C^{13}H^{24}O^3}_{\text{Convolvulinolsäure}}$$

Auch Convolvulin selbst wird durch Mineralsäuren gespalten, am besten indem man seine alcoholische Lösung mit Chlorwasserstoff sättigt:

$$C^{31}H^{50}O^{16} + 5\,OH^2 = 3\,C^6H^{12}O^6 + C^{13}H^{24}O^3$$

Kocht man Convolvulinolsäure oder Convolvulinol mit Barytwasser, so schiesst beim Erkalten das Salz $(C^{13}H^{23}O^3)^2Ba + OH^2$ an, welches sich aus siedendem verdünntem Weingeist umkrystallisieren lässt. Aus diesem ist die Convolvulinolsäure leicht frei zu machen und aus verdünntem Weingeist umzukrystallisieren. Hierbei erhält man das Hydrat $(C^{13}H^{24}O^3)^2 + OH^2$, dessen (als Convolvulinol bezeichnete) Krystalle bei 39° schmelzen, während die entwässerte Säure sich bei 42·5° verflüssigt.

Convolvulin und seine Derivate werden von starker Salpetersäure zu Kohlensäure und Oxalsäure oxydiert; ausserdem tritt auch eine geringe Menge Sebacinsäure $C^8H^{16}(COOH)^2$ auf, welche man anfangs für eine eigentümliche Säure (Ipomsäure) gehalten hatte.

---

[1] Mediz. Fakultät der Universität Tokio, Mitteilung aus dem pharm. Institut 1888. 206.

[2] S. Anm. 4, S. 436. — Es wäre zweckmässig gewesen, diesem Körper den ursprünglichen Namen Buchner's und Herberger's (1831), Jalapin, zu lassen. Um jede Verwechselung auszuschliessen, würde sich jetzt Jalapurgin empfehlen wie Maisch, Am. Journ. of Ph. 1887. 321 vorschlägt.

Geschichte. — Monardes[1] berichtet sehr ausführlich über die „indische Rhabarber oder Rhabarber von Mechoacan“, welche er, wie es scheint, kurz nach dem Jahre 1530, in Sevilla anzuwenden begann. Einige Zeit vorher hatten die Spanier diese Droge in Mechoacan (oder Valladolid), einer der westlichen Provinzen des mittlern Mexico, bei den Eingeborenen als Purgans im Gebrauche gefunden und alsbald erhebliche Mengen Jalape über Colima, einen der mexicanischen Häfen am Stillen Ozean, nach Spanien ausgeführt; sogar die Stammpflanze sah Monardes bei den Franziscanern in Sevilla. Höchst wahrscheinlich war diese jedoch Ipomoea Jalapa *Pursh* (Syn.: Batatas Jalapa *Choisy*, Convolvulus Jalapa L., Convolvulus Mechoacan *Vandelli*), eine Winde, welche nicht nur in Mexico (und zwar mit der echten Jalapa zusammen auch im östlichen Teile), sondern eben so gut in Brasilien, Florida, Carolina, Georgia wächst, deren Wurzel nun längst in Vergessenheit geraten ist[2].

Die oben beschriebene heutige Jalape dürfte hingegen zu erblicken sein in der Bryonia Mechoacana nigricans, welche nach Caspar Bauhin um das Jahr 1609 unter dem Namen Chelapa oder Celapa aus Indien (d. h. wohl aus Mexico über Westindien) kam. Von den Alexandrinern und den Marseillern wurde sie Jalapium oder Gelapo genannt[3]. „Racine de Jalap“ kam nach Colin's Ausgabe der Schrift von Monardes[4] ungefähr um jene Zeit nach Frankreich und wurde von der Mechoacannawurzel wohl unterschieden. Umgekehrt führte denn auch die letztere den Namen Jalapa alba. In Deutschland scheint die Jalape schon vor der Mitte des XVII. Jahrhunderts, namentlich durch die Leipziger Fakultät[5] allgemein bekannt geworden zu sein; 1634 erwähnte diese auch schon das Jalapenharz als neues Heilmittel[6].

Die Pflanze, welche die echte Jalape liefert, ist 1829 von Coxe in

---

[1] Historia medicinal (s. Anhang) 28. Übersetzung von Clusius, Antverp. 1593. 378. Palacio (der oben S. 143, Anm. 3, erwähnten Schrift) traf 1567 Mechoacanna in San Salvador. Humboldt gibt keinen altmexicanischen Namen der „Purga de Xalapa“.

[2] Abbildung der Pflanze und Knollen: Nees 197 und 198.

[3] C. Bauhini Prodromos theatri botanici, Basileae 1671. 135 (erste Ausgabe 1620) und Pinax theatri botanici, Basileae 1671. 298 (erste Ausgabe 1623). Es ist auffallend, dass Bauhin die Jalape mit Alexandria in Verbindung brachte und dass in der That damals Marseille ein Hauptplatz der Einfuhr von Jalapa war, wie z. B. von Alston, Lectures on the Materia medica I (London 1770) 466 angeführt wird: „There were imported at Marseilles preceding 1688, communibus annis, between 5000 and 10 000 pounds weight of Jalap, valued at 14 or 15 sols per pound and consumed in France, Piedmont and Catalonia.“ — In den Inventaren der Ratsapotheke zu Braunschweig von 1640 und 1658 findet sich Radix Mechoa- cannae albae und Radix Mechoacannae nigrae; letztere vermutlich die heutige Jalape.

[4] Histoire des Médicamens. Ed. 2. Lyon 1619, S. 16.

[5] Nees von Esenbeck und Dierbach, Geiger's Pharm. Botanik I (1839) 610.

[6] Spielmann, Institutiones Materiae medicae. Argentorati 1774, S. 643. — Schröder, Pharmacopoeia medico-chymica 1649. IV. 242 hat ebenfalls schon das Harz als „Magisterium Jalapae“. — Vergl. auch meine „Documente“ S. 62.

Philadelphia durch Abbildung und Beschreibung festgestellt worden[1]. 1830 wurde sie auch durch Nuttall[2] beschrieben und im gleichen Jahre gelangte die durch Schiede[3] aus Mexico gesandte Jalapenwinde in Kassel zur Blüte.

Die Samen der Ipomoea (Pharbitis) Nil (oben, S. 432) waren den arabischen Medizinern des Mittelalters unter dem Namen Habbun nil sehr wohl bekannt[4] und vermutlich in Indien längst gebräuchlich, Convolvulus peregrinus vel coeruleus Gesner's[5] war vermutlich die genannte Pharbitis.

Unter dem Namen Kengashi dienen die Samen der Pharbitis triloba (oben, S. 433) in Japan seit alten Zeiten als Abführmittel.

Wurzeln anderer der Jalapenwinde verwandter Convolvulaceen[6].

Das Genus Ipomoea, mit Einschluss von Pharbitis, besteht aus mehreren hundert Arten; vermutlich ist drastisches Harz in den meisten, wenn nicht in allen und wohl noch in vielen der anderthalb hundert Convolvulus-Arten vorhanden, ohne Zweifel wohl überall in ähnlichen Secretzellen wie den in den oben beschriebenen Fällen. Höchstens die wenigen, hiernach genannten Drogen und Pflanzen sind bis jetzt in jener Hinsicht einigermassen untersucht.

1. Tampicowurzel. Aus Tampico, am mexicanischen Busen, wird eine besondere Sorte Jalape, „Purga de Sierra Gorda“, ausgeführt, welche nach Hanbury's Ermittelungen[7] (1869) von Ipomoea simulans abstammt. Diese Art unterscheidet sich nur wenig von Ipomoea Purga, indem ihre Blüten herabhängen und die trichterförmige Blumenkrone nicht flach radförmig ausgebreitet ist. Ipomoea simulans *Hanbury* wächst an der Sierra Gorda unweit San Luis de la Paz im Staate Guanajuato, auch im Süden Mexicos, im Staate Oajaca. Sie besitzt ein mehr verlängertes Rhizom, dessen Grösse 7 cm nicht zu überschreiten, meist lange nicht zu erreichen pflegt. Die Tampicojalape ist von runzeliger, korkiger Oberfläche und holzigem Bruche; einzelne Stücke sehen jedoch der echten Jalape ähnlich. Die Tampicosorte enthält ein Harz, welches ganz oder grösstenteils von Äther aufgenommen wird, sich also wesentlich von

[1] Pharmacographia 444. — Ledanois (S. 436) scheint nach Guibourt, Journ. de Ph. 44 (1863) 480, schon 1827 die echte Jalapenwinde gekannt zu haben.

[2] Pereira, Elements of Mat. med. II (Pt I. 1855) 613.

[3] Linnaea V (Berlin 1830) 473.

[4] Meyer, Gesch. der Botanik III. 162; Ibn Baitar (ed. Leclerc, s. Anhang) I. 394; Pharm. Persica (Anhang) 85.

[5] Dessen Hort. Germ. 255.

[6] Abbildungen in Guibourt, Histoire des Drogues simples II (1849) 481 bis 491. — Beschreibungen ausführlicher in den früheren Auflagen des vorliegenden Buches.

[7] Science Papers 1876. 349, mit Abbildung.

dem Convolvulin (S. 433) unterscheidet und wohl mit dem Orizabin (Jalapin) übereinkommen dürfte[1].

2. Orizabawurzel. Radix Orizabae. Radix Jalapae fibrosae, s. levis, s. fusiformis. Stipites Jalapae. — Jalapenstengel.

Ipomoea orizabensis *Ledanois*, eine botanisch nicht hinreichend gekannte Winde[2], gehört der ostmexicanischen Gebirgslandschaft an, wie Ipomoea Purga, in deren Gesellschaft sie bis in die Gegend von Orizaba vorzukommen pflegt. Sie besitzt eine spindelförmige, mehr holzige und faserige als saftige Wurzel, welche nach Ledanois und nach Schiede in Jalapa als „Purgo macho“ (männliche Jalape) unterschieden wird.

Diese Wurzel, vielleicht aber auch ähnlich beschaffene Wurzeln noch anderer Ipomoea-Arten, gelangte etwa seit 1833 als „Jalap léger“ nach Frankreich und bald darauf unter dem Namen Jalapenstengel nach Deutschland. Nach Guibourt's Ansicht[3] war sie aber auch schon in früherer Zeit, jedoch unter der Bezeichnung Radix Mechocannae aus der westmexikanischen Provinz Michoacan nach Europa gekommen. Die Ware erscheint bald als höchst unregelmässige, kantige, gekrümmte oder plattenförmige, auch wohl ästige Stücke einer offenbar sehr grossen, der Länge nach geteilten Wurzel, bald mehr der echten Jalape ähnlich, in ganzen, aber spindelförmigen, kleineren Wurzeln, nicht in Knollen. Alle diese Orizaba-Wurzeln pflegen eine hellere Farbe als die Jalape und weit tiefere Längsrunzeln zu besitzen.

Obwohl durchschnittlich leichter als die Jalape, ist die Orizaba-Wurzel doch von sehr dichtem, oft hornartigem Gefüge. Von der Jalapa unterscheidet sie sich, wenigstens in ihren kleineren Stücken, sehr durch den strahligen Querschnitt und die starken, zahlreichen, aus dem Bruche faserig herausragenden Stränge.

Das von W. Mayer als Jalapin[4] bezeichnete Harz (zweckmässig hiesse es Orizabin) der Orizabawurzel entspricht der Formel $C^{34}H^{56}O^{16}$, ist also mit dem Convolvulin homolog; die durch gleiche Behandlung erhaltenen Zersetzungsprodukte des Jalapins, die Jalapinsäure, das Jalapinol, so wie die Jalapinolsäure sind gleichfalls homolog mit den betreffenden aus dem Convolvulinol erhaltenen Körpern.

Das Orizaba-Harz besitzt die gleiche drastische Wirkung wie das

[1] Pharmacographia 447.

[2] Ungenügende Abbildung von Pelletan, unter dem Namen Convolvulus orizabensis in seiner „Note sur deux espèces de Jalap du commerce“ 1834 (aus Journal de Chimie médicale, X, S. 10). — Falsche Jalape von Queretaro, die Wurzel der Ipomoea triflora *Velasco*, American Journ. of Ph. 57 (1885) 604, habe ich nicht gesehen.

[3] Journ. de Ph. IV (1866) 98. — Martius, Grundriss der Pharmakognosie (1832) 43, scheint von dieser „neuen Jalape“ nur eben gehört zu haben, Buchner, Repert. LIV (1837) 225, bezeichnete sie als faserige Jalape. Gegenwärtig ist sie in Europa wohl kaum mehr zu finden.

[4] Annalen 95 (1855) 132, ferner Spirgatis, ebendort 139 (1866) 43; Samelson, Dissertation über das Jalapin, Breslau 1883; Auszug im Jahresb. 1883. 777.

Convolvulin: letzteres wirkt aber erheblich weniger energisch. Das Jalapinol („Orizabinol") ist wirkungslos. — Die im obigen beschriebene Orizaba-Wurzel gab mir 11·8 pC bei 100° getrocknetes Harz. Vollkommen ausgewaschen, entfärbt und in 2 Teilen Weingeist gelöst, dreht dieses reine Orizabin die Rotationsebene des polarisierten Lichtes um 9·8° nach links bei einer Säule von nur 50 mm Länge. — Convolvulin drehte unter gleichen Umständen nur um 5·3° links (*d*-Linie der Natriumflamme).

Das Orizabin (Mayer's Jalapin) schmilzt, zuvor völlig getrocknet, bei 150° und ist, im Gegensatze zum Convolvulin in Äther und Aceton sehr reichlich löslich, überdies auch in Benzol, Aceton, Phenol und Chloroform, kaum in ätherischen Ölen, nicht in Schwefelkohlenstoff.

3. Turpithwurzel. Radix Turpethi. Von Ipomoea Turpethum *R. Brown*, einer in Ostindien vom Himalaya bis Ceilon, im östlichen Australien und in ganz Polynesien einheimischen Winde[1], deren Wurzel sich durch ihre holzige, leichte Beschaffenheit und hellere Färbung sehr von der Jalapa- und der Orizaba-Wurzel unterscheidet. Die grau-gelbliche Oberfläche der Turbithwurzel ist gleichsam von starken, oft krumm verlaufenden Sehnen durchzogen, daher grob und breit längsrunzlig. Starke, im Rindengewebe auftretende, sehr auffallende Gefässbündel verfolgen so sehr selbständig ihr Dickenwachstum, dass sie im Xylem ebenfalls wieder neue Stränge bilden[2].

Das Turpithharz ist nach Spirgatis (1870) grösstenteils Orizabin[3] (Jalapin, s. oben, S. 436).

Die Turpithwurzel steht, vermutlich seit sehr alter Zeit, bei den indischen Ärzten in hohem Ansehen[4], welches ihr auch in der arabischen Medicin des Mittelalters erhalten blieb und sich wahrscheinlich durch die Schule von Salerno in das Abendland verbreitete; Turbith wird z. B. in „Circa instans" (s. Anhang) genannt. Marco Polo[5] kannte die Wurzel als Ausfuhrartikel von Malabar. Auch spätere Italiener und Portugiesen führen Turbith sehr gewöhnlich an; ebenso der Zolltarif von Pisa[6] aus dem Jahre 1305 und Barbosa's Preisliste von Calicut vom Anfange des XVI. Jahrhunderts[7].

4. Brasilianische Jalape. Wie die Jalape werden in Brasilien

---

[1] Bentham, Flora Australiensis IV (1869) 418.

[2] Vogl, Jahresb. 1865. 29 und ausführlicher Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik V (1866) 37. — Schmitz, in der oben, S. 431 erwähnten Abhandlung. — Die, wie es scheint, ausführliche Arbeit über Turpith und Jalape von Laboureur, welche im Journ. de Ph. XI (1885) 54 kurz erwähnt ist, habe ich nicht gesehen.

[3] Vergl. weiter meine Pharm. Ch. II. 302, sowie die oben erwähnten Abhandlungen von Mayer, Spirgatis und Samelson.

[4] Ainslie, Materia medica of Hindoostan. Calcutta 1813, S. 113. — Dymock, Mat. med. of Western India. Bombay 1885. 557.

[5] Pauthier's Ausgabe II. 653.

[6] Oben, S. 61, Anm. 7.

[7] Meine „Documente" S. 16.

als „Batata purgante" die noch grösseren, stark bewurzelten Knollen der in Minas Geraës, Goyaz und S. Paulo einheimischen Ipomoea operculata *Martius* angewandt. Sie sind locker, aussen hell graubräunlich, innen gelb oder grünlichgelb gestreift, von ähnlichem Geruche und Geschmacke und gleicher Wirkung wie die mexikanische Jalape. Ihr Harz, nach Peckolt 12 pC betragend[1], soll dem der Ipomoea Purga nahestehen.

5. Scammoniawurzel. — Convolvulus Scammonia L. sieht mit Ausnahme ihrer grössern, grünlich gelben oder weissen Corolle und des höheren Wuchses unserem Convolvulus arvensis ähnlich. Die auf den östlichen Abschnitt des Mittelmeergebietes beschränkte Scammoniawinde ist auf den griechischen Inseln, auf der Balkanhalbinsel bis nach der Krim, am Kaukasus, in Mesopotamien, Syrien und Kleinasien einheimisch, besonders häufig auch in der Umgebung von Smyrna. Nach der im Altertum zwischen Smyrna und Ephesus gelegenen Stadt Kolophon hiess die Scammonia auch kolophonische Wurzel[2].

Die meist ziemlich einfache, vielstengelige Wurzel erreicht bis 1 m Länge, zu oberst an dem starken Wurzelkopfe gegen 1 dm Dicke.

So sehr der Bau und Inhalt der Scammonia-Wurzel im allgemeinen dem der übrigen drastischen Convolvulaceen-Wurzeln ähnlich ist, so unterscheidet sich die erstere doch bestimmt durch die Anordnung ihrer Gewebe, von der Orizabawurzel auch schon durch die hellere, graue Farbe und weniger ausgeprägt strahlige Anordnung der Holzplatten. Der Scammoniawurzel fehlen ferner die Holzbündel, welche die Rinde der Turpithwurzel durchziehen[3], dagegen bricht das Holz der ersteren leicht in besondere Stränge. Einzelne Stücke der Turbithwurzel mit wenig ausgebildeten Rindensträngen können der Scammonia sehr nahe kommen. — Tuber Jalapae endlich ist schon durch die äussere Form von Scammonia völlig verschieden.

Auch das Scammoniaharz soll nach Spirgatis mit dem Orizabin übereinstimmen; Wurzeln von mittlerer Stärke lieferten mir durch Auskochen mit Weingeist 5·5 pC Harz. Es dient in Kleinasien seit den ältesten Zeiten als drastisches Mittel, wie Theophrast, Plinius, Dioscorides, Celsus und andere bezeugen. Schon damals wurde die oben ringsum entblösste[4] Wurzel angeschnitten und der heraustränfelnde Milchsaft in einer flachen Muschel aufgefangen[5]. Aber schon die Schriftsteller des Altertums berichteten, dass nicht dieses reine „Scammonium" in den Handel kam, sondern nur gefälschte, mit Gyps, Mehl und andern Zu-

---

[1] Archiv 153 (1860) 316; Jahresb. 1860. 33.

[2] Dioscorides ed. Sprengel I. 660; II. 639.

[3] Vergl. Schmitz, l. c. oben, S. 431.

[4] *Σκάπτειν* graben, *Σκάμμα* die Grube, daher der Name dieser Winde.

[5] Vergl. auch Della Sudda Notice sur les Scammonées de l'Empire Ottoman envoyées à l'Exposition universelle de Paris 1867, S. 6.

sätzen gemischte Ware. Die Araber[1] überlieferten das Harz der mittelalterlichen Medicin Europas, wo es als Colophonia, häufiger als Diagrydion[2] bezeichnet wurde. Es war im X. Jahrhundert z. B. in England im Gebrauche und wird dort immer noch angewendet. besonders seit 1856 das sogenannte Patent-Scammonium, d. h. durch Weingeist aus der Wurzel ausgezogenes Harz, eingeführt wurde[3].

Radix Taraxaci. — Löwenzahnwurzel.

Abstammung. — Der Löwenzahn. Leontodon Taraxacum L. (Taraxacum officinale *Wiggers*), Familie der Compositae, Abteilung der Liguliflorae, ist ein über die ganze nördliche Halbkugel, in Nordafrika, Westasien (im cilicischen Taurus bis 7000 Fuss), Persien, im Himalaya. in Vorderindien. im Ussurigebiete, in China ungemein häufiges Kraut. das besonders in Äckern und Wiesen von der Niederung bis in die höhere Bergregion (2700 m am Faulhorn) gesellschaftlich auftritt. Es gedeiht auch noch im hohen Norden, in Labrador, Süd-Grönland (bis 500 m), auf Island[4], auf der Bäreninsel wie auf Novaja Semlja (74° bis 75°).

Aussehen. — So verschiedenen Standorten entsprechend, wechseln die oberirdischen Teile der Pflanze beträchtlich in ihrer Gestalt. Die ausdauernde. spindelförmige, meist ganz einfache Wurzel ist im frischen Zustande fleischig und milchend, gegen 2, seltener 4 dm lang, fällt beim Trocknen sehr zusammen und verliert leicht über 3/4 ihres Gewichtes. Hierbei geht ihre hell gelblichbraune Farbe in braungrau über und die Rinde erhält dicke, oft spiralig verlaufende Längsrunzeln. An dem breit kegelförmigen, kurzen Rhizom oder Wurzelkopfe zeigen sich auch stärkere Querrunzeln. Die trockene Wurzel ist gegen 15 mm dick; ihre Äste selten stark entwickelt, schwächere. nicht sehr lange Zasern kommen häufiger vor.

Innerer Bau. — Auf dem Querschnitte fällt nach dem Aufweichen die Dicke der Rinde auf; ihre Breite kommt mindestens dem Durchmesser des gelblichen. marklosen, nicht deutlich strahligen Holzcylinders gleich oder übertrifft ihn sogar. Die von einer abblätternden dünnen Korkschicht umschlossene Rinde[5] ist sehr ausgezeichnet durch 10 bis 30 schmale, konzentrische Kreise mit zahlreichen Bündeln von Milchröhren und Siebröhren.

[1] Siehe z. B. Avicenna, Lib. II, tract. II, fol. 218 der Ausgabe von Plempius (1658). — Ibn Baitar ed. Leclerc (s. Anhang) II. 257.

[2] *δάκρυ* Harztropfen, Diminutiv *δακρύδιον*. — Vergl. ferner Heyd, Levantehandel im Mittelalter II (1879) 648, sowie oben, S. 107, bei Colophonium.

[3] Pharmacographia 438—443. — Vergl. ferner Jahresb. 1876. 158.

[4] Im Süden der Insel werden die Wurzeln im Frühjahr gebraten und gegessen. Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 249.

[5] Thouvenin, Contribution à l'etude anatomique des racines de la famille des Composées. (Thèse, Nancy 1884. 74 S. 4°, mit 6 Tafeln, S. 49—53, planche III.)

welche in den äussern, durch das Dickenwachstum der Wurzel erweiterten Kreisen durch grosszelliges Parenchym auseinander gehalten werden, während die Bündel der innern Ringe oder Kreise in engmaschiges Gewebe eingebettet sind. Die Milchröhren sind lange, dünne, reich verzweigte Schläuche[1], welche senkrecht, aber seitlich vielfach verzweigt, ausschliesslich in den Kreisen aufsteigen, ohne nach innen oder nach aussen, in radialer Richtung, Zweige auszusenden. In der getrockneten Wurzel ist der Milchsaft als feinkörnige, bräunliche Masse vorhanden, welche durch Wasser nicht wieder aufgeweicht wird und auch dem Alcohol widersteht.

Zwischen je 2 Kreisen liegen durchschnittlich 16 Reihen dünnwandiger, im Sinne der Axe gestreckter Zellen (Siebröhren) ohne festen Inhalt. Die aus diesem Gewebe bestehenden Zonen nehmen in der lebenden Wurzel eine beträchtliche Breite ein, fallen aber beim Trocknen sehr zusammen.

Der Holzteil der Wurzel besteht vorwiegend aus ungleich weiten Netztracheen, zwischen denen Parenchym unregelmässig eingestreut ist; oft enthalten jene gelbes Harz. Die schmalen, zweireihigen Markstrahlen durchziehen das Holz wenig regelmässig.

Die Wurzel kommt im Kleinhandel geschnitten vor, ist aber an ihrer weissen, hornartigen, breiten und so ganz ausserordentlich eigenartig[2] konzentrisch geschichteten Rinde, sowie an dem schwachen gelblichen Holzcylinder leicht kenntlich.

Bestandteile. — Ihr süsslicher und bitterer Geschmack ist von sehr verschiedener Stärke, je nach der Bodenbeschaffenheit und der Jahreszeit. Im Frühjahr ist die Pflanze reich an Milchsaft, im Herbste fehlt er und es tritt jetzt in der Wurzel reichlicher Inulin auf, welches kurz vor der Blütezeit kaum vorhanden ist. Dragendorff[3] erhielt im Oktober aus der bei Dorpat gesammelten Wurzel 24 pC Inulin und nur 1·74 pC, als er die an der gleichen Stelle im März gegrabenen Wurzeln untersuchte. Letztere gaben ausserdem 17 pC unkrystallisierbaren Zucker und 18·7 pC Laevulin. Nach Dippel[4] enthält das Rindengewebe im Winter auch Amylum.

Der Zucker scheint zur Zeit der kräftigsten Entwickelung der Pflanze in grösster Menge erzeugt zu werden und gegen den Herbst abzunehmen, so dass vor und nach der Blütezeit der bittere Geschmack um so reiner und kräftiger hervortritt. Nach den Winterfrösten schmeckt die Wurzel süsser als im Herbst.

[1] Abbildungen: Vogl, in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie VI (1863) 668. — Hanstein, Milchsaftgefässe und verwandte Organe der Rinde. Berlin 1864, S. 72, 73 und Tab. IX. — Dippel, Entstehung der Milchsaftgefässe. Rotterdam 1865, Tab. 5. — Grundlagen 216, Fig. 163—165.

[2] De Bary, Vergleichende Anatomie 540. — Holfert, Archiv 227 (1889) 491.

[3] Materialien zu einer Monographie des Inulins. St. Petersburg 1870. 135.

[4] Das Mikroskop II (1869) 27.

Fetter Kulturboden begünstigt die Zuckerbildung; auf magerem Boden gewachsene Pflanzen schmecken bitterer. Auch das Trocknen der Wurzel scheint die Bitterkeit zu vermindern. Die frische, mit dem Kraute beim Beginne der Blütezeit verarbeitete Wurzel, wie manche Pharmakopöen sie verlangen, muss demnach nothwendig ein anderes Extract liefern als die im Spätjahre ohne das Kraut genommene (und getrocknete) Wurzel. Die betreffenden gesetzlichen Vorschriften sind daher genau einzuhalten.

Vergleichende Untersuchungen, wie z. B. diejenigen von Frickhinger und Symes[1] über die den verschiedenen Vegetationsperioden entsprechenden Wurzeln verdienen weitere Ausführung. Der frische, weisse Milchsaft des Löwenzahns ist sehr bitter und nimmt bald saure Reaktion und rötlich braune Färbung an, indem er zu bröckeligen Massen gerinnt, die man als Leontodonium bezeichnet hat. Durch siedendes Wasser lässt sich diesem das bittere Taraxacin von Polex[2] (1839) und Kromayer[3] (1861), entziehen, welches nach ersterem krystallisierbar sein soll. Der Milchsaft ist der Hauptsache nach eine Emulsion von Harz (?) und einem wachsartigen Stoffe, welchen Kromayer krystallinisch erhalten und, an das Lactucon oder Lactucerin erinnernd, Taraxacerin benannt hat.

In den Blättern und Stengeln, nicht in den Wurzeln und Blüten des Löwenzahns hat Marmé (1864) Inosit (s. bei Rhizoma Graminis) nachgewiesen. Die Gegenwart eines anderen reduzierenden Zuckers verrät sich nach Vogl bei der Behandlung der Milchsaftschläuche mit alkalischem Kupfertartrat.

Im Extracte des Löwenzahns schiesst bisweilen körniges Calciumlactat an, das nach Ludwig's Vermutung erst aus dem Zucker durch langsame Gärung entstanden sein mag[4]. Ebenso tritt, nach Frickhinger sowohl, als nach T. und H. Smith[5], Mannit erst in den vergorenen Auszügen der Wurzel auf.

Aus dieser erhielt Frickhinger im Frühjahre 7·8 pC, im Herbste 5·5 pC Asche. Bei 100° getrocknete Wurzel gab mir Mitte April 5·24 pC.

Geschichte. — Die von Theophrast und Plinius als Aphäke[6], von dem letztern wie von andern auch als Hedypnoïs[7] bezeichnete Pflanze mochte wohl unser Löwenzahn gewesen sein. Dem im Mittelalter bei Rhazes, Avicenna und andern Arabern auftauchenden Worte Tarak-

---

[1] Archiv 76 (1840) 313. — Symes, Ph. Journ. X (1869) 361, 374.

[2] Archiv 69 (1839) 50.

[3] Die Bitterstoffe, Erlangen 1861. 97.

[4] Archiv 157 (1861) 8.

[5] Archiv 100 (1849) 193; Jahresb. 1849. 43.

[6] Wegen der günstigen Wirkung auf Sommersprossen oder Leberflecke, φακός oder φακῆ (Linse). Φάκη auch noch bei Simeon Seth im XI. Jahrhundert, Hedypnoïs bei Leonhard Fuchs, tab. 680, wo auch Dens leonis vorkommt.

[7] ἡδύς, angenehm, lieblich und πνεῦμα, πνοιή, Hauch, Athem. — Ob eigentlich Plinius unser Taraxacum unter Cichorium oder Hedypnoïs (Lib. XX. 30, 31) oder unter Aphace (XXI. 52) verstanden hatte, muss dahin gestellt bleiben.

shagan oder Taraxacon liegen ohne Zweifel ebenfalls griechische Laute[1] zu Grunde.

Unter den manigfachen spätern Benennungen dieser Pflanze hat wohl keine grössere Verbreitung in die verschiedensten Sprachen gefunden, als der Ausdruck Löwenzahn[2], dessen Ursprung sich schwerlich ermitteln lassen wird. Er findet sich schon als „Dant y Clew“ im XIII. Jahrhundert in dem merkwürdigen alten Arzneibuche von Wales: Meddygon Myddfai[3]. In Deutschland wird das Kraut ausserdem oft mit der Geistlichkeit in Verbindung gebracht, indem es schon seit dem Mittelalter[4] Pfaffenröhrlein, Pfaffenblatt, Pfaffenkraut, Mönchskopf, Mönchskrone heisst. Nicht selten kommen in deutschen Dialekten auch Beziehungen des Krautes zu Schaf, Kuh und Schwein zur Geltung. Eine den romanischen Sprachen geläufige Benennung des Taraxacum findet sich schon als Pisciainletto im XVI. Jahrhundert in Toscana[5]. Im chinesischen Kräuterbuche Pentsao hat die Pflanze ebenfalls ihre Stelle.

D. Wurzeln von kratzendem Geschmacke.

Radix Senegae. Radix Polygalae virginianae. — Senegawurzel.

Abstammung. — Polygala Senega L., Familie der Polygalaceae, ist eine unserer Polygala amara ähnliche Pflanze, die jedoch aus der viel stärkern, ebenfalls ausdauernden Wurzel bis über 3 dem hohe, wenig zahlreiche Stengel treibt; ferner sind die Blätter am Grunde der Senega viel kleiner als die höher stehenden. Man unterscheidet eine breitblätterige Abart der P. Senega und eine zwischen dieser und der gewöhnlichen Pflanze stehende Form.

Polygala Senega ist einheimisch an lichten Waldstellen durch das ganze Gebiet zwischen dem nördlichen Texas, dem atlantischen Ozean

---

[1] Vielleicht *τάραξις* oder *ταραχή*, Verwirrung, Störung, von dem Verbum *ταράσσω*, ich störe, verwirre, *Τάραξις*, eine Augenkrankheit, welcher eine vermutlich von Alexander Trallianus herrührende Schrift gewidmet ist. Siehe Puschmann, Berliner Studien für klass. Phil. und Archaeol. V (1887).

[2] Matthiolus, Comment. Venetiis 1565, fol. 502, hat die Benennungen Dens leonis, Dens caninus, Rostrum porcinum, Ambugia, Ambuleia.

[3] S. 284 der im Anhange genannten Ausgabe.

[4] Karl Regel, Das mittelniederdeutsche Gothaer Arzneibuch (XV. Jahrhundert), Gotha 1873, S. 26. — Tragus, Ausgabe von 1552, S. 274. Hieronymus Brunschwyg, Liber de arte distillandi, 1500, fol. LXXXV, Ausgabe von 1521, lib. II, cap. XV, fol. XCVIII. — Radix Taraxaconis, Pfaffenröhrlein, Taxe der Stadt Hamburg 1587, Röhrlinkraut, Hieracium minus, Hedypnois bei Gesner, Horti Germ. 261 b. — Vergl. besonders auch Alphita Oxoniensis (Anhang) 16, 30, 49, 155.

Die Bezeichnung Taraxacum findet sich erst wieder um 1570 bei Lobelius und Lonicer; Haller nahm sie 1768 für das Genus wieder auf.

[5] Matthioli, Discorsi 1555. 271; Anguillara, Semplici 1561. 108.

und den grossen Seen bis über den Saskatchewan-Strom[1] hinaus, fehlt aber in den Rocky Mountains. In den botanischen Gärten vermisst man Polygala Senega; es scheint, dass überhaupt manche Polygala-Arten schwierig zu kultivieren sind.

Nach dem Absterben der oberirdischen Laubstengel entstehen in den Achseln von Niederblättern Knospen, welche von rötlich violetten, gewimperten Schuppenblättern gestützt sind und sich wieder zu oberirdischen Trieben entwickeln. Am Grunde der letztern wiederholt sich dieser Vorgang, wodurch ein für diese Pflanze sehr bezeichnendes unentwickeltes Sympodium, ein bis 7 cm dicker „Wurzelkopf", entsteht.

Die ursprüngliche Wurzel selbst bleibt erhalten; dicht unter dem Wurzelkopf erreicht sie höchstens 1 cm Dicke und läuft seltener ganz allmählich in eine einfache, oft gedrehte, mit nur wenigen schwachen Ästen versehene, bis 2 dcm lange Axe aus. Weit häufiger teilt sich die Wurzel sofort in 2 oder 3 fast gleich starke Zweige, welche bald ungefähr parallel abgehen, bald aber, fast wagerecht auseinander gespreizt, entgegengesetzte Richtungen einschlagen. Feinere Wurzelzasern sind an der käuflichen Wurzel nicht eben reichlich erhalten.

Die Wurzel wird am meisten in Minnesota und Jowa gesammelt, weniger im südöstlichen Virginien und in Tennessee.

Aussehen. — Die hell gelblich graue bis braungraue Oberfläche ist mit tiefen Längsrunzeln, Schwielen und Höckern besetzt und wenigstens in ihren oberen Teilen geringelt. Sehr häufig tritt eine Schwiele scharf hervor und lässt sich, wenn auch mit stellenweiser Unterbrechung, längs der Wurzel abwärts verfolgen. Wo dieser Kiel besonders ausgeprägt ist, zeigt die entgegengesetzte Hälfte der Rinde oft sehr ansehnliche Auftreibungen, welche durch weite, bis auf den Holzkörper gehende Querrisse in ähnlicher Weise, doch viel weniger regelmässig wie bei Radix Ipecacuanhae (S. 423) abgeschnürt zu sein pflegen; bisweilen ist hier die Rinde der Senega im Gegenteil zusammengefallen, eine Verschiedenheit, welche wohl durch die Jahreszeit der Einsammlung bedingt sein dürfte. Sehr häufig sitzen diese stärker geförderten, eingeschnürten Rindenstücke gerade an den stärksten Krümmungen und zwar auf der nach aussen vortretenden Seite, welche demnach einen auffallenden Gegensatz zu dem Kiele der andern, inneren Seite der Krümmung bildet. Die dicksten, ältesten Wurzeln lassen den Kiel weniger deutlich erkennen.

Die Rinde quillt in Wasser stark auf, wobei die Schärfe selbst des ausgeprägtesten Kieles sehr zurücktritt; er wird wohl an der frischen Wurzel noch weniger auffallen. Schält man von der aufgeweichten Wurzel die Rinde ab, so findet man den Holzcylinder, durch zahlreiche, kurze, meist nicht tief gehende Längsspalten zerklüftet. Selten ist die in solcher

[1] W. Hooker, Flora boreali-americana. London I (1833) 85. — Proceedings of the American Pharm. Assoc. 1876. 516, 661.

Weise abgeflachte, gleichsam angefressene Seite des Cylinders wirklich flach, sondern ihre Ränder bleiben durch einzelne Querbänder von Holzgewebe in Zusammenhang.

Die Querschnitte durch die Senegawurzel gewähren ein verschiedenartiges Bild je nach der Stelle, welcher sie entnommen werden. Der Umriss des Holzkörpers verläuft nicht in genauer Kreislinie oder Ellipse, sondern ist immer durch mehr oder weniger tief keilartig eingreifendes parenchymatisches Gewebe unterbrochen. Bisweilen sind diese Rindenkeile sehr schwach, der Querschnitt des Holzes daher annähernd kreisrund, häufiger bilden die Keile tiefe, meist ins Zentrum gehende Ausschnitte oder die eine Hälfte des Holzcylinders ist ganz verdrängt, oder endlich es bleibt davon sogar nicht einmal mehr die Hälfte übrig.

Ungefähr seit 1876 ist eine besondere, in der amerikanischen Volksmedizin gebrauchte Sorte Senega auch nach Europa gekommen, welche sich durch dünnere, längere Wurzeln mit dünner, loser, blass gelblicher Korkschicht, und die schmale, zusammengefallene Rinde auszeichnet. Der Querschnitt bietet nicht das eben geschilderte, eigentümliche Aussehen dar, sondern den Bau, welcher bei der wahren Senegawurzel nur stellenweise vorkommt. Schält man die Rinde der gedachten Nebensorte ab, so zeigt sich der Holzcylinder nicht oder doch nur sehr selten zerklüftet[1].

Geruch und Geschmack dieser blassen (sogenannten südlichen) Senega sind bei weitem schwächer als bei der echten Droge, welche daher nicht durch jene ersetzt werden darf. Auch das Holz der echten Senega schmeckt noch ein wenig kratzend, aber das der blassen Sorte ist ohne Geschmack. Nach Reuter (s. unten, S. 448) erhält die blasse Senega nur Spuren von Salicylsäure-Ester.

J. U. und C. G. Lloyd[2] in Cincinnati wollen den Ausdruck Südliche oder Westliche Senega nur für die echte Wurzel der P. Senega gelten lassen, welche gerade in den Staaten südlich vom Ohio, nämlich in Indiana, Illinois, Missouri, Arkansas, Tennessee, Nord-Carolina, Virginia, Kentucky gesammelt werde. Eine viel stärkere Ware dagegen stamme aus den nordwestlichen Ländern um 44° N. Br., besonders aus Wisconsin und Minnesota und werde von den Händlern als Nördliche (oder weisse) Senega bezeichnet. Diese weniger geschätzte Sorte entspricht der obigen Schilderung der südlichen Senega; als Stammpflanze hat sich nach den Ermittelungen der genannten Beobachter durchaus nicht etwa P. Boykinii, sondern nur Polygala Senega in einer höchstens durch Blätter von mitt-

[1] Früheste Erwähnung dieser besondern Senega: Saunders, Proceedings of the American Pharm. Assoc. 1876, 661; derselbe hob schon hervor, dass sie nur halb so kräftig sei, wie die richtige Droge. Fernere bezügliche Aufsätze: Greenish, Ph. Journ. IX (1878) 193, auch Yearbook of Pharmacy 1878, 523; Göbel, American Journal of Pharmacy 1881, 321; Maisch, ebenda 388.

[2] Ebenda 1881, S. 481. — Pharm. Rundschau, New York 1889, 87, mit Abbildungen beider Sorten der Droge.

lerer Breite abweichenden Form ergeben. Die eigentliche typische Senega besitzt nämlich schmälere, die Pflanze aus Kentucky erheblich breitere Blätter.

Polygala Boykinii *Nuttall* ist nach *Mohr*[1] eine auf Georgia und die südlichen Gegenden von Tennessee beschränkte, schmächtige Pflanze, deren stärkste Wurzeln erheblich kleiner sind als die kleinsten der P. Senega. Nach Maisch[2] wird die erwähnte blasse Senega in Kansas von Polygala alba *Nuttall* gesammelt. Diese scheint aber durch Übergänge[3] mit P. Senega und P. Beyrichii *Torrey* and *Gray* verbunden zu sein; die betreffenden Formen lassen sich vom Missouri bis Texas und Mexico verfolgen.

Es hat daher keinen Sinn, jene unleugbar abweichende Sorte der Senegawurzel als südliche zu bezeichnen. Mit Lloyd muss man annehmen, dass sie wohl nur besonderen Standorten ihre Eigenart verdankt, wie ja die Pflanze auch in ihren Blättern beträchtliche Unterschiede darbietet.

Innerer Bau[4]. — Die erste Anlage der Wurzel bietet die gleiche Anordnung ihrer Gewebe dar, wie die Mehrzahl dicotyler Pflanzen, bald aber entwickeln sich sehr auffallende Eigentümlichkeiten und die ursprüngliche Regelmässigkeit bleibt nur in kürzeren Stücken der Wurzel erhalten. Die Eigenart der Senega beruht vorzüglich auf dem exzentrischen Dickenwachstum und dem sonderbaren Verhalten des Cambiums, welches an gewissen Stellen nicht mehr jene Zellformen bildet, woraus der starre Holzkörper besteht, sondern auch nach innen nur Parenchym erzeugt. Die betreffenden Gewebe erscheinen daher auf dem Querschnitte als Keile oder Strahlen, welche bis in das Zentrum der Wurzel eindringen; werden diese samt der Rinde von der eingeweichten Wurzel abgeschält, so zeigen sich die oben, S. 443 genannten Spalten oder Lücken. Solche in den Holzkörper eindringende Parenchymkeile verdrängen, auf dem Querschnitte betrachtet, bisweilen mehr als die Hälfte des Holzes; sind die Keile sehr schmal, so erinnern sie an Markstrahlen. Entwickelt sich an einem Punkte Cambium innerhalb des Holzes, so wird auch hier ringsum Parenchym auftreten[5]; bildet sich an einer andern Stelle des Cambiums nach innen zu doch noch Holz, so kann dieses als besonderes Bündel erscheinen. Da wo aus dem Cambium nach innen Parenchym, statt Holz, hervorgeht, unterbleibt ausserhalb der Cambialzone die Bildung von Siebröhren. In demjenigen Teile der Wurzel, welcher dem oben erwähnten Kiele gegen-

---

[1] Pharm. Rundschau 1889. 191.

[2] American Journ. of Ph. 1889. 449, erner Pharm. Rundschau 1889. 237.

[3] Am. Journ. of Ph. 1890. 326; auch Ph. Journ. XXI (1890) 46.

[4] Vergl. hierüber die folgenden ausführlichen Arbeiten: Linde, Beiträge zur Anatomie der Senegawurzel. Promotionsschrift, Abdruck aus der „Flora" 1886, 31 S., mit Abbildungen. — Arthur Meyer, Bedeutung des eigentümlichen Baues der Senegawurzel, Archiv 225 (1887) 557, mit Abbildungen. — Tschirch l. 412. — Holfert, Archiv 227 (1889) 499.

[5] S. die Figuren 10 und 11 in Linde's Abhandlung.

über liegt, erfolgt Parenchymbildung am reichlichsten; immerhin beschreibt doch der Querschnitt durch die ganze Wurzel annähernd einen Kreis oder eine Ellipse, obwohl er in der Anordnung der einzelnen Gewebeformen eine so grosse Manigfaltigkeit darbietet und das Rindenparenchym (Phloëm) an der Kielseite sehr schmal bleibt; das starke Zusammenfallen dieses Gewebes verrät sich beim Trocknen der Wurzel gerade durch den Kiel, besonders an den Krümmungen der Wurzel. Häufig findet auch gleichzeitig eine Drehung der Wurzel statt; der Kiel verbindet dann auf dem kürzesten Wege die Endpunkte des gedrehten Wurzelstückes.

Die Blattknospen, welche der Wurzelkopf der Senega trägt, werden nach dem Absterben der Stengel eines Schutzes bedürfen, welcher eintreten mag, indem die Pflanze in die Erde hinein gezogen oder doch unmittelbar am Boden festgehalten wird. Dieses Tieferziehen, welches die Wurzel besorgt, wird nach Arthur Meyer's Ansicht durch den ganz ungewöhnlichen Bau der Senegawurzel befördert. Möglich, dass die starken Krümmungen des Holzcylinders zu Spannungen und Zerreissungen des Rindengewebes Veranlassung geben und dadurch der Spielraum für jene, man möchte sagen, Wucherung des Cambiums geschaffen wird.

Die Senegawurzel wirft ihre Anfangsrinde bald ab und bedeckt sich mit einem Korke, welcher bis 6 Reihen ansehnlicher, bräunlicher Tafelzellen zeigt. Das darunter liegende Parenchym aus ziemlich dickwandigen, spiralstreifigen Zellen enthält Öltropfen. Amylum und Krystalle fehlen der Senega.

Im Holze der Senega lassen sich kurze Gefässe (Tracheen und Tracheïden) und längere Fasern (Libriform) unterscheiden; Jahresringe da, wo sich, besonders im obersten Stücke der Wurzel, noch der gewöhnliche, regelmässige Bau des Holzkörpers auf eine kurze Strecke erhalten zeigt.

Bestandteile. — Die Senegawurzel riecht eigentümlich schwach ranzig und schmeckt sehr scharf kratzend; Geruch und Geschmack sind beinahe ganz auf die Rinde beschränkt.

Der betreffende Stoff ist schon von Gehlen[1] als Seifenstoff, von Quévenne[2] und von Procter als Polygalasäure bezeichnet und von Quévenne mit dem Saponin verglichen worden, welches Bussy[3] aus der weissen Seifenwurzel abgeschieden hatte. Procter[4] erhielt die Polygalasäure, indem er Senegapulver mit verdünntem Weingeist auskochte, den Alcohol nahezu abdestillierte und den Rückstand wiederholt mit Äther auszog. Aus dem zurückbleibenden Sirup fällte Procter durch Schütteln

[1] Dessen Berlinisches Jahrbuch für die Pharmacie 1804. 130, auch Peschier's ebenso unbedeutende Notiz in Trommsdorff's Neuem Journ. der Pharm. V. Zweites Stück (1821) 427.

[2] Journ. de Ph. XXII (1836) 460 und XXIII (1837) 270.

[3] Journ. de Ph. XIX (1833) 4. — Über diese Seifenwurzel siehe Flückiger, Archiv 228 (1890) 193.

[4] Proceedings of the American Pharm. Assoc. 1859. 298. — Im Auszuge auch Gmelin's Organ. Chemie IV (1866) 1031.

mit Äther-Alcohol (1 Volum Äther, 3 Vol. Alcohol) die Säure als gelblichen Niederschlag. welcher mit Äther-Alcohol gewaschen wurde; die Ausbeute betrug $5^1/_2$ pC.

Christophsohn[1] zog das wässerige Senegaextract mit Weingeist aus, versetzte die von Alcohol befreite Flüssigkeit mit Baryumhydroxyd und zerlegte die auf diese Weise niedergeschlagene Baryumverbindung des Senegins unter Wasser mit Kohlensäure. Die vom Baryumcarbonat abfiltrierte Lösung wurde konzentriert und wieder mit Barytwasser gefällt. Erst als nach mehrmaliger Wiederholung dieses Verfahrens ein ungefärbter Niederschlag erhalten wurde, zersetzte ihn Christophsohn mit Kohlensäure, dampfte die Auflösung samt dem Baryumcarbonat ein und zog das Senegin mit siedendem Alcohol aus, worauf sich beim Erkalten weisse Flocken von Senegin abschieden. Mit Wasser bilden sie eine neutrale, farblose Lösung von anfangs mildem, dann kratzenden Geschmacke. Christophsohn erhielt ungefähr $2^1/_2$ pC Senegin aus der Wurzel.

Atlass[2] fällte das Decoct der Senega mit neutralem Bleiacetat, zerlegte den Niederschlag durch verdünnte Schwefelsäure und Schwefelwasserstoff, dampfte das Filtrat zur Trockne ein und kochte es mit starkem Weingeist aus. Die während der Abkühlung sich bereits ausscheidende Polygalasäure wird durch Äther vollständig gefällt; „südliche" Senega (s. oben, S. 444) gab davon nur sehr wenig.

Die Polygalasäure schmeckt scharf und kratzend; ihr Pulver reizt zum Niesen. Mit Wasser gibt die Säure Lakmus rötende, beim Schütteln schäumende Lösungen, welche sich bald trüben. In Weingeist ist die Polygalasäure um so leichter löslich, je mehr Wasser er enthält; von absolutem Alcohol wird sie in der Siedehitze aufgenommen, fällt aber in der Kälte wieder heraus. Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff lösen so gut wie keine Polygalasäure auf.

Wird letztere mit verdünnten Mineralsäuren gekocht, so scheiden sich Flocken aus und das Filtrat enthält nunmehr Zucker; durch alkalisch gemachte Auflösung der Polygalasäure wird Silbernitrat schon in der Kälte reduziert.

Nachdem die Polygalasäure in Form von Bleisalz abgeschieden ist, entsteht in dem Filtrate auf Zusatz von Bleiessig ein sehr reichlicher Niederschlag, aus welchem das Blei in der oben angegebenen Art weggenommen wurde. Der durch Eindampfen des Filtrates erhaltene Rückstand lieferte bei gleicher Behandlung mit Alcohol und Äther, wie oben bei Polygalasäure angegeben, Senegin, übereinstimmend mit

---

[1] Jahresb. 1874. 155; Archiv 206 (1875) 432, 481.

[2] Arbeiten des pharmakologischen Institutes der Universität Dorpat 1888. 62. — Vergl. auch Furnaro, Berichte 1889, Ref. 550. — Die ältere Litteratur bei Atlass, sowie in Murray, Apparatus medicaminum II (1794) 563; Geiger (Dierbach und Nees von Esenbeck) Pharm. Botanik II (Heidelberg 1840) 1553; Strumpf, Arzneimittellehre II (Berlin 1855) 213.

Quévenne's Polygalasäure. Die Ausbeute an Senegin fand Atlass bei den verschiedenen Sorten der Senegawurzel gleich 1·6 pC.

Die Löslichkeitsverhältnisse des Senegins stimmen mit derjenigen der Polygalasäure überein; wie diese ist das erstere ebenfalls ein Glycosid, reagiert jedoch nicht sauer.

Die Rinde von Quillaia Saponaria *Molina* enthält Quillaiasäure und Sapotoxin, zwei den beiden eben beschriebenen Glycosiden sehr ähnliche Verbindungen, welche jedoch in grösserer Menge in der Quillaia-Rinde vorhanden sind: Kobert (s. Cortex Quillaiae) hat vorgeschlagen, die teure Senega durch die billige Quillaia zu ersetzen, indem die Wirkung des Senegins mit derjenigen des Sapotoxins übereinstimme.

Procter hatte beobachtet, dass sich in der Flüssigkeit, aus welcher er die Polygalasäure (d. h. das Senegin) gefällt hatte, Kryställchen bildeten, welche er als Virginsäure bezeichnet, aber nicht näher untersucht hat. Die schon von Quévenne hervorgehobene Virginsäure aus der Senega war vermutlich eine der leichter flüchtigen Fettsäuren.

Durch Ausziehen der gepulverten Wurzel mit Äther erhielt ich 8·66 pC braunes Öl, welches sich grösstenteils in Petroleum (Siedepunkt 60°) löste. Das nach dem Abdunsten des letztern bleibende Öl erwärmte ich mit Weingeist und geglühtem Natriumcarbonat auf dem Wasserbade, filtrierte von dem Überschusse des Carbonates ab, beseitigte den Alcohol und schüttelte das jetzt zurückbleibende Öl mit Wasser. Die wässerige Salzlösung war sehr trübe und liess sich erst nach längerem Stehen einigermassen klar filtrieren; auf Zusatz von Essigsäure fielen daraus reichliche bräunliche Flocken heraus. Dieser Versuch zeigt, dass ein guter Teil des in der oben angegebenen Weise erhaltenen Fettes aus freien Säuren besteht.

Den von Natriumcarbonat nicht angegriffenen Teil des Senegaöles verseifte ich, trennte die Seife durch Aussalzen und schied die Fettsäuren als braunes, nach längerem Stehen in der Winterkälte zum Teil krystallinisch erstarrendes Öl ab. Die Unterlauge von der Verseifung gab mit verdünnter Schwefelsäure ein nach Essigsäure und Baldriansäure riechendes Destillat. In dünner Schicht einige Monate der Luft dargeboten, verdickt sich das Senegaöl nicht merklich.

Reuter fand bis 6·7 pC fettes Öl und bis 0·9 pC Harz.

Den Geruch der Senega hat Langbeck 1881 mit Gaultheriaöl (Salicylsäure-Methylester) verglichen[1] und im Destillate von 15 g Wurzel Salicylsäure nachgewiesen. Man bedarf dazu, wie Reuter[2] gezeigt hat, nur 5 kg Senegawurzel, welche man mit 30 g Äther schüttelt. Nach einer Stunde giessst man den Äther zu 20 g Wasser von 40°, wodurch Harz

[1] Jahresb. 1882. 246.
[2] Archiv 227 (1889) 309, 452, 549, 927 (Abbildung der falschen Senega.

und Fett abgeschieden werden; das Wasser enthält so viel Salicylsäure, dass es durch einen Tropfen Ferrichloridlösung gerötet wird. Neben letzterer Säure bemerkte Reuter auch Baldriansäure. Die Säuren sind vermutlich in Form von Methylester vorhanden; Reuter gibt $1^1/_3$ bis $1^2/_3$ pro Mille Salicylsäureester an, ferner 7 pC Traubenzucker.

Man darf wohl annehmen, dass die oben genannten Bestandteile ihren Sitz nicht im Holze der Senega haben.

Geschichte. — Die Senegawurzel war eines der bei den Eingeborenen Nordamerikas gegen den Biss der Klapperschlangen gebräuchlichen Mittel. Namentlich scheint dieses der Fall gewesen zu sein bei den jetzt noch nicht völlig ausgestorbenen Seneca-Indianern, ehemals eine der 5 „Nationen" des Irokesenstammes, deren Name noch weiter verewigt wird durch den kleinen Seneca-See im Westen des Staates New York[1].

In England ist die Senegapflanze 1704 von Ray (Rajus) als „Plantula marilandica" erwähnt, in Nürnberg 1734 durch Jacob Trew abgebildet worden.

Die Wurzel wurde durch John Tennent[2] in Philadelphia zuerst wissenschaftlich angewandt, nachdem er in Erfahrung gebracht, dass sie ähnlich wie das Rhizom der Aristolochia Serpentaria, von den Senecas in Virginien gegen Schlangenbiss gebraucht wurde. Linné führte die Pflanze 1749 als Polygala marilandica auf[3], aber trotz seiner Empfehlung[4] war die Droge wenigstens in deutschen Apotheken 1794 noch keineswegs allgemeiner verbreitet[5].

Verwechselungen. — Als solche kann wohl nur die oben, S. 444 geschilderte blasse Senegawurzel in Betracht kommen.

Die schwache, 1 mm dicke Wurzel der bei uns einheimischen Polygala amara L. (früher als Herba cum radice Polygalae amarae officinell) besitzt nicht jene für die Senega so bezeichnenden Besonderheiten des Holzkörpers. Ähnlicher sieht der letzteren nach der Abbildung von Martius[6] die Wurzel der in den Hügelländern von S. Paulo und Minas Geraës (Brasilien) wachsenden und dort statt der Ipecacuanha ge-

[1] Das Petroleum hiess bei den Rothäuten Nordamerikas Senecaöl, und heute noch wird eine besondere Sorte des rohen Petroleums unter diesem Namen verstanden. Vergl. Höfer, Petroleum-Industrie Nordamerikas. Wien 1877. 4; Stillé and Maisch, The National Dispensatory 1879, S. 1043.

[2] Physical inquiries (disquisitions?) addressed to William Pulteney (Disquisitio secunda), London 1735; ferner: Essays on the Pleurisy, Philadelphia 1736; nach Kobert auch Pennsylvanian Gazette 1739, No. 555. Endlich: Epistle to Dr. Richard Mead concerning the epidemical diseases of Virginia etc. Edinburgh 1738. — Haller, Bibl. bot. II (1772) 321 führt an: John Tennent M. D., Epistle to Richard Mead, concerning the efficacy of the Seneca Snakeroot, Edinburgh 1742. Die beiden erstern Schriften Tennent's habe ich nicht gesehen.

[3] Materia medica. Holmiae 1749. 122.

[4] Amoenitates academicae II (1749, Dissertation von Kiernander) 126 und VI (1763) 214.

[5] Murray, Apparatus medicaminum II, S. 565.

[6] Specimen materiae medicae Brasiliensis 1824, Tab. 4 und 8.

brauchten Polygala Poaya *Martius*, welche jedoch nicht in den Handel kommt.

Mitunter finden sich der Senega andere, nicht mit ihr zu verwechselnde Wurzeln in geringer Menge beigemischt. So z. B. die des Panax quinquefolius L., einer in der Heimat der Senega und weiter nach Nordwest häufigen Araliacee. Diese sogenannte Radix Ginseng americana[1] ist eine rübenförmige, bis über 1 cm dicke Pfahlwurzel, welche meist in zwei gespreizte oder stark gekrümmte Äste ausläuft. Sie ist vom dünnen Stengelreste gekrönt, besonders oben stark geringelt, von schwach gelblich grauer Farbe und erst bitterlichem, dann süssem Geschmacke.

Auch das Rhizom von Cypripedium pubescens *Willdenow* findet sich gelegentlich der Senega beigemengt. Es ist nur wenige Millimeter dick, aber bis gegen 9 cm lang, mit reichlichen Stengelnarben und Blattresten versehen, daher nicht entfernt der Senegawurzel, wohl aber dem Rhizom unseres Cypripedium Calceolus ähnlich[2].

Von anderer Seite[3] wurde auch schon über Ionidium Ipecacuanha berichtet, dessen (S. 428 erwähnte) Wurzel sich der Senega beigemischt gefunden habe.

E. Aromatische Wurzeln und Rhizome.

I. Amylumhaltige.

Radix Sassafras. — Sassafrasholz und Sassafrasrinde.

Abstammung. — Von Sassafras officinalis *Nees ab Esenbeck*, einem schönen, bis 30 m hohen, diöcischen Baum, aus der Familie der Lauraceen, welcher von Missouri und Florida bis nach Canada sehr stark verbreitet ist. In den atlantischen Staaten nördlich von 42° bleibt er buschig, doch gibt es in Ober-Canada wieder Sassafrasbäume von nahezu 10 m Höhe; in europäischen Anlagen sind sie eine Seltenheit. Sassafras officinalis, die einzige Art dieses Genus, besitzt dünne weiche, jährlich abfallende Blätter, deren adernetzige Spreite entweder ungeteilt eiförmig oder vorn zweilappig oder dreilappig ist. Die sehr umfangreiche, ästige, knorrige, bis über 15 cm dicke Wurzel ist mit reichlicher, schwammiger Borke bedeckt.

Aussehen. — Die äusserste dünne Schicht der Rinde ist grau, durch zahlreiche Furchen und Höcker sehr uneben. Das innere rotbraune Gewebe bietet je nach der mehr oder weniger fortgeschrittenen Borkenbil-

[1] Vergl. Botan. Jahresb. 1879. 315.
[2] Jahresb. 1868. 93 und 1887. 112 (Schrenk).
[3] Jahresb. 1883—1884. 320.

dung ein verschiedenes Aussehen. Bald ist die äussere, dunkel rotbraune, weiche und abgestorbene Borkenschicht noch reichlich vorhanden, bald aber bis auf die hellere, lebenstätige und dichtere Innenrinde abgeblättert. Beide sind von zahlreichen, schmalen Markstrahlen durchzogen; vereinzelte oder nach innen zahlreichere Ölräume und glänzende Baströhren finden sich unregelmässig eingestreut. Die Rinde bricht glatt; sie kommt für sich als Cortex Sassafras in kurzen, bis etwa 1 cm dicken, gegen 4 mm breiten, mehr oder weniger rinnenförmigen und gekrümmten Stücken in den Handel.

Das leichte, lockere, gut spaltbare Holz ist glänzend graulichweiss oder bräunlich bis fahl rötlich. Es zeigt konzentrische Jahresringe und zahlreiche feine, besonders auf dem radialen Schnitte dunkler rötliche Markstrahlen. Dieses Wurzelholz, mit oder ohne Rinde, bildet das Lignum Sassafras, welches der Kleinhandel zerschnitten liefert.

Innerer Bau. — Der äussere, schwammige Teil der Rinde enthält weite, schlaffe, poröse Zellen mit dunkelrotem Farbstoffe; einzelne sind mit gelbem, ätherischem Öle gefüllt[1]. Nach innen geht dieses Parenchym in engeres, gleichfalls braunwandiges Gewebe über, in welchem neben grossen und zahlreichen Ölzellen auch vereinzelte oder zu 2 bis 4 zusammengestellte, ziemlich grosse, im Querschnitte rundlich-eckige, fast ganz verholzte Baströhren vorkommen. In jüngerer Rinde sind diese zu weitläufigen Kreisen geordnet und durch tangentiale Parenchymstreifen getrennt. Auf dem radialen Längsschnitte zeigt das Parenchym zwischen den Zellen weite Räume, die hauptsächlich auch zur Lockerheit der Rinde beitragen. Im Rindengewebe entwickeln sich hellere, wellenförmig verlaufende Bänder dünner, tafelförmiger Korkzellen, welche die Borkenbildung durch Absterben der an ihrer Peripherie liegenden abgeschnürten Gewebe veranlassen. Der Querschnitt der Sassafrasrinde bietet 1 bis 3 solcher, aus einer grösseren Zahl (bis über 10) von Zellenreihen gebildeter Korkbänder dar. Sassafras ist ein ausgezeichnetes Beispiel von Borkenbildung an einer Wurzel (vergl. auch Radix Ononidis).

Das Rindengewebe wird in radialer Richtung von schmalen, 1 bis 3reihigen Markstrahlen durchschnitten, in deren getüpfelten Zellen braunroter Farbstoff und Amylum abgelagert ist. Letzteres ist auch reichlich im übrigen Parenchym vorhanden, Oxalatprismen hingegen sehr spärlich.

Die Rinde trennt sich leicht vom Holze, welches vorherrschend aus zart gestreiften Fasern besteht und vorzüglich an der Grenze der Jahresringe zahlreiche, sehr weite, dicht genäherte, grob poröse und behöfte Tracheen enthält. Innerhalb jeder dieser Gefässzonen ist das Holz enger und in radialer Richtung sowohl als nach den Seiten in regelmässige Reihen (Felder) geordnet. Das im Frühjahr angelegte Holz ist mit sehr

[1] Procter meint, das Öl finde sich am reichlichsten im Spätjahre in der Wurzel. — Die Blätter enthalten zahlreiche Ölräume und sehr viel Schleim.

weiten, das im Herbste entstandene mit engeren, aber zahlreicheren Gefässen ausgestattet. Die Markstrahlen zeigen auf dem tangentialen Schnitte 10 bis 30 Zellenreihen über einander. Auch im Holze sind hauptsächlich die Markstrahlen Sitz der Stärkekörner und des Farbstoffes.

In einzelnen Zellen des Holzparenchyms oder der Markstrahlen des Holzes sammelt sich ätherisches Öl von gelblicher Farbe; die dünnen Wände dieser Ölzellen sind nicht verkorkt und weit seltener im Holze als in der Rinde. Sassafras, Cinnamomum und andere Lauraceen bieten eines der sehr wenigen Beispiele von Ölzellen im Holze[1].

Betandteile. — Geruch und Geschmack der Sassafraswurzel sind eigentümlich süsslich aromatisch, an Fenchel erinnernd, weit kräftiger in der Rinde als im Holze. Die Rinde der jungen Zweige, sowie die Blätter des Sassafrasbaumes riechen beim Zerreiben fein aromatisch, durchaus nicht nach Safrol. Die ältere Rinde und das Holz des Stammes sind geruchlos.

Das Wurzelholz gibt bis 2·6 pC ätherisches Öl, die Rinde doppelt so viel; sein sp. G. schwankt[2] zwischen 1·05 und 1·07.

In den Vereinigten Staaten, besonders in West-Jersey, Virginia und Pennsylvania, wurden, wenigstens bis vor kurzem, sehr bedeutende Mengen von Sassafraswurzeln im Herbste ausgegraben und teils an Ort und Stelle, teils in Baltimore der Destillation unterworfen. Das Öl erfreut sich dort einer auffallenden Beliebtheit als Zusatz zu erfrischenden Getränken, Tabak und Seife; man darf annehmen, dass jährlich über 100 000 kg Sassafrasöl verbraucht werden. Allerdings wird es gegenwärtig wohl zum guten Teile durch das aus Campheröl (S. 152) abgeschiedene Safrol ersetzt.

Das Sassafrasöl oder doch sein Hauptbestandteil, das Safrol, kommt in den Rinden und Samen mancher anderer Lauraceen, wie auch in Magnoliaceen und Monimiaceen vor[3].

Unterwirft man das Sassafrasöl der Rektifikation, so geht bei 156° ein geringer, rechts drehender Anteil, das Safren $C^{10}H^{16}$, vom sp. G. 0·834, über. Dieses soll nach der von Procter mitgeteilten Erfahrung eines pennsylvanischen Fabrikanten reichlicher in denjenigen Wurzeln enthalten sein, welche aus dem Boden herausragen, sowie in den nach den Fällen des Baumes übrig bleibenden Stümpfen.

Aus dem von Safren befreiten Rückstande krystallisieren in der Kälte grosse, harte, flächenreiche Säulen von Safrol heraus, von welchen sich die dunkel gefärbte Mutterlauge abgiessen lässt. Setzt man diese wieder

---

[1] Knoblauch, Anatomie des Holzes der Laurineen. Königsberger Dissertation 1888 (Abdruck aus der „Flora", Regensburg), S. 12, 24, 59.

[2] Schimmel & Co., Jahresb. 1887. 354. — 1·087 bis 1·094 nach Procter, Essay on Sassafras, in Proceedings of the American Pharm. Association 1866, 217.

[3] Flückiger, Ph. Journ. XVII (1887) 989; Auszug im Jahresb. 1887. 94; vergl. auch bei Camphora, S. 152, und bei Fructus Anisi stellati. — Woy (s. Cortex Cinnamomi) hat auch Safrol in der Massoirinde nachgewiesen.

der Kälte aus und gibt einen Safrolkrystall dazu, so schiesst noch mehr Safrol an und aus der zurückbleibenden Flüssigkeit senkt sich eine in Ätzlauge lösliche Schicht zu Boden. Das aus der alkalischen Lösung durch Säure abgeschiedene Öl färbt sich mit weingeistigem Eisenchlorid grünblau, dürfte daher einen der Klasse der Phenole angehörigen Körper (nach Pomeranz, 1890, Eugenol) enthalten.

Das Safrol $C^{10}H^{10}O^2$ kann durch Umschmelzen bei 20° und erneute langsame Abkühlung in Krystallen von 1 dcm Länge und 3 cm Durchmesser erhalten werden. Nach Arzruni[1] gehören sie dem monosymmetrischen Systeme an. Das Safrol schmilzt bei 12° zu einer Flüssigkeit von 1·114 sp. G. bei 0°, welche selbst tief unter dieser Temperatur noch längere Zeit im flüssigen Zustande zu verharren imstande ist; sie siedet bei 232° und besitzt den reinen Sassafrasgeruch. Die Polarisationsebene wird durch das Safrol nicht abgelenkt; in Ätzlauge ist es unlöslich. Nach den Untersuchungen von Poleck[2] und Eykman[3] lässt es sich von Dioxyallylbenzol ableiten und durch die Formel $C^6H^3(O^2CH^2)C^3H^5$ ausdrücken.

Sassafrid hat Reinsch[4] den roten Stoff genannt, welchem die ältere Wurzel des Baumes ihre Farbe verdankt; wahrscheinlich geht er, wie z. B. das Chinarot, Ratanhiarot, Tormentillrot, aus einer Gerbsäure hervor. Im weisslichen Holze und in der Rinde des Sassafras-Stammes findet man eisenbläuenden Gerbestoff. Das Holz junger Wurzeln, sogar die innerste Rindenschicht, ist weisslich, rötet sich aber an der Luft rasch. Auch das Kernholz alter Stämme ist rotbraun.

Geschichte. — Bei Gelegenheit der von Admiral Coligny veranlassten protestantischen Kolonisationsversuche in Florida (1562 und 1564) unter den Kapitänen Ribaut und Laudonnière fanden die Franzosen das von den Eingeborenen als Heilmittel gebrauchte Sassafrasholz gegen Fieber wirksam, was auch die Spanier nach der Vertreibung der Franzosen, von 1565 an, bestätigten. Der auf das neue Heilmittel sehr aufmerksame Arzt Monardes[5] in Sevilla hatte durch einen Franzosen Kunde von dem Sassafras erhalten und führt an, dass der Baum bei den Indianern Pavame, von den Franzosen aus ihm unbekanntem Grunde Sassafras ge-

[1] Vergl. über das Sassafrasöl Arzruni und Flückiger, Poggendorff's Annalen 158 (1876) 244, oder auch Buchner's Repertorium für Pharm. XXV (1876) 615. — Safrol: J. Schiff, Über das Öl von Laurus Sassafras. Dissert., Breslau 1882. Jahresb. 1884. 705; 1886. 239.

[2] Berichte 1886. 1098 und 1889. 2863.

[3] Berichte 1885, Referate 885.

[4] Jahresb. 1845. 31 und 1846. 36. — Nicht genauer bestimmte Stoffe waren das Sassafrin und Sassarubin von Hare, American Journ. of Ph. 1837, January.

[5] Historia medicinal (s. Anhang) Sevilla 1574. 51; in der Übersetzung von Clusius, Antverp. 1593, S. 355. — Die Halbinsel Florida war schon 1512 von Juan Ponce de Leon und 1539 von Hernandez de Soto betreten worden.

nannt werde. Das gleiche berichtete auch René de Laudonnière[1] selbst. Gegen Ende des XVI. Jahrhunderts war das Sassafrasholz, Lignum Floridum, Fenchelholz, Xylomarathrum, in Deutschland wohl bekannt[2] und in England wurde schon der Baum selbst gezogen wie Gerarde[3] um 1597, Johnson[4] 1633 erwähnte.

1610 ordnete die englische Regierung an, dass kleine Sassafraswurzeln aus der neuen Kolonie Virginia nach England gesandt werden sollten; 1618 wurde berichtet, dass ganz Europa auf Wunsch von dort mit „Saxafras" versehen werden könnte[5]. 1622 folgte die Klage, dass andere Ausfuhrgegenstände Virginiens neben Tabak und Sassafras vernachlässigt würden[6].

Angelus Sala[7] aus Vicenza gebürtig, ungefähr vom Jahre 1610 bis nach 1639 in Deutschland lebend, bemerkte, dass das Sassafrasholz ein im Wasser sinkendes Öl liefere. In dem Inventar der Rathsapotheke zu Braunschweig von 1640 fanden sich 2 Loth Sassafrasöl vor, 1658 nur 1 Loth[8]. John Maud[9] erhielt 1738 Safrolkrystalle von 4 Zoll Länge.

Radix Angelicae. — Engelwurzel.

Abstammung. — Archangelica officinalis *Hoffmann* (Angelica officinalis *Mönch*), die weitaus grösste nordeuropäische Umbellifere, ist ausgezeichnet durch den losen, nicht an der Fruchtschale haftenden Samen,

---

[1] Nach Jean de Laet, Histoire du Nouveau monde. Leyde 1640. 125; in Laudonnière's Histoire notable de la Floride, Paris 1586, finde ich die Stelle nicht. — Als die Franzosen, in den ersten Jahren des XVII. Jahrhunderts, sich in Canada festsetzten, fanden sie dort auch den Sassafras. Marc Lescarbot, welcher 1606 Canada besuchte, berichtete 1612 in seiner Histoire de la Nouvelle-France (Neuer Abdruck von Tross, Paris 1866. 810 und 820) darüber: „cette terre a la plus part de ses bois de Chenes et de Noyers portans petites noix à quatre ou cinq côtes si delicates et douces que rien plus: et semblablement des prunes tres-bonnes: comme aussi le Sassafras arbre ayant les fueilles comme de Chene, moins crenelés, dont le bois est de bonne odeur et tres-excellent pour la guérison de beaucoup de maladies . . ." — Hernandez, Nova Historia etc., Romae 1651, cap. XXVII, fol. 61, gibt eine leidliche Abbildung des Baumes „a quibusdam Sasafras vocata", welcher in Florida und Michuacan (im westlichen Mexico) wachse.

[2] Flückiger, Documente 30, 31. — In der dort S. 34 genannten Taxe von Ulm vom Jahre 1596 steht ebenfalls Sassafras, zum Preise von 2 Gulden 24 Kreuzer das Pfund, — wie der Zimt.

[3] Pharmacographia 537.

[4] Ray, Hist. plantarum 1688, fol. 1568. — Nach Procter (oben, S. 452) hätten die Jesuiten den Sassafrasbaum „at an early period" aus Canada nach Frankreich gebracht, was wohl nicht vor dem ersten Drittel des XVII. Jahrhunderts geschehen sein kann.

[5] William Strachey, The Historie of travaile into Virginia Britannia etc. London 1841 (Hakluyt Society) 129; hier ist auch die Rede von einem Gummi des Saxafras und der Cedern.

[6] Pharmacographia 537.

[7] Opera physico-medica. Francofurti 1647. 84.

[8] Mitteilung des Herrn Dr. Grote; vergl. auch Flückiger, Documente 70.

[9] Phil. Transactions of the R. Soc. of London VIII (1809) 243.

mit welchem ungefähr 20 Ölstriemen an jeder Fruchthälfte verbunden sind. Angelica dagegen besitzt nur 6 Ölstriemen in jeder Hälfte und der Same ist mit der Fruchtschale verwachsen.

Archangelica ist einheimisch an den norddeutschen Küsten von Hamburg bis Preussen, auch im Innern des Nordostens von Deutschland, z. B. bei Stassfurt, Braunschweig und im Riesengebirge, sowie an der Grenze Niederösterreichs und Ungarns (Burgstock und Jauerling), in Polen, Volhynien und am obern Dnjepr, ferner am Nordkap, durch Sibirien bis Kamtschatka und Unalaschka[1], doch in Formen, welche von den skandinavischen Botanikern als Archangelica oder Angelica litoralis (Linné's Angelica Archangelica Var. α) und Archangelica norvegica (Linné's A. Archangelica Var. β) unterschieden werden. Die erstere ist nicht eben gemein an den schwedischen Küsten, die zweite häufig in den skandinavischen Gebirgen[2]. Mit welcher dieser Formen die an der Westküste Islands, an den südwestgrönländischen Fjorden, besonders im Distrikt Julianshaab, in Nordgrönland aber nur auf Discó, 69° 15 N. Br., gemeine Archangelica übereinkommt, bleibt fraglich.

Die Stengel der hochnordischen Archangelica sollen, wenigstens auf Island, eine solche Dicke erreichen, dass die Höhlung für den Arm eines erwachsenen Mannes weit genug ist. Die Wurzeln sind einfach, erreichen aber sehr bedeutenden Umfang, so dass man sie zerschneiden muss, wenn sie getrocknet werden sollen. Nach Sandahl's Erfahrung bleiben sie selbst in der Kultur zweijährig; die lappländische Form, A. norvegica, welche er bei Stockholm jahrelang im besten feuchten Grunde zog, lieferte immer nur eine einfache Wurzel[3].

Bei der deutschen Archangelica bleibt hingegen die Wurzel zurück und namentlich die in grosser Menge kultivierten Pflanzen geben ein in äusserst zahlreiche dünne Wurzeln aufgelöstes kurzes Rhizom. Man säet im Herbste oder Frühjahr und gräbt die Wurzel ein Jahr später aus.

In Skandinavien wird die Pflanze nicht angebaut, die dortigen Apotheker führen die deutsche Wurzel, obwohl sie angeblich bei weitem weniger aromatisch sein soll.

Im Norden Amerikas, bis Pennsylvanien, kommt Archangelica atropurpurea *Hoffmann* (A. triquinata *Michaux*) vor, deren in Amerika gebräuchliche Wurzel in betreff ihres Aussehens und Aromas der europäischen Engelwurzel wenig ähnlich ist[4]. Auch die Wurzel der in ganz

---

[1] Hooker, Flora boreali-americana I (1833) 9.

[2] Nyman, Conspectus Florae Europ. II (1879) 282 vereinigt A. norvegica mit A. officinalis und die kultivierte Pflanze mit A. litoralis *Agardh*, die er als eigene Species aufführt.

[3] Obige Angaben grösstenteils aus Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1873. 281 und aus brieflichen Mitteilungen von Prof. Sandahl in Stockholm (1871).

[4] Geiger's Pharm. Bot. II (1840) 1358. — Stillé and Maisch, The National Dispensatory Philad. 1879. 173. — Die amerikanische Wurzel ist viel derber und weisser.

Europa und in Island sehr gemeinen Angelica silvestris lässt sich mit letzterer nicht verwechseln; sie ist hellgelb, wenig ästig und mit einem starken, festen Holzkörper versehen. Die innere Rinde allein enthält einige enge Balsamgänge, deren Inhalt aber bei weitem nicht so angenehm und kräftig gewürzhaft riecht wie die Engelwurzel.

Grosse Mengen Angelicawurzeln liefern Cölleda (siehe S. 476), Jenalöbnitz unweit Jena, das Riesengebirge, auch die Umgegend von Schweinfurt. Ein guter Teil der Ware geht nach dem Orient.

Aussehen. — Die kultivierte Angelicawurzel ist ausgezeichnet durch die sehr zahlreichen und starken Äste, welche überall aus dem mit Blattresten besetzten kurzen, geringelten, bis 5 cm dicken Rhizom entspringen. Die Äste sind bis 3 dcm lang, oben bis 1 cm dick, längsfurchig, mit zahlreichen, vereinzelten Querhöckerchen und wie das Rhizom von braungrauer bis rötlicher Farbe; sie werden von den Händlern abwärts gebogen, zu einem wirren Zopfe vereinigt und lösen sich oft noch in zahlreiche, zum Teil haarfeine Zasern auf: hier und da finden sich auch rotbraune Körner ausgetretenen Balsams auf der Oberfläche.

Die Engelwurzel ist von schwammiger Konsistenz, schneidet sich wachsartig und bricht wegen der Abwesenheit eines derben Holzkörpers glatt ab. Sie ist weniger hygroskopisch als Radix Levistici, aber noch weit mehr dem Angriffe der Insekten ausgesetzt und in der That schwer vor dem kleinen Bohrkäfer Anobium paniceum Fabricius (Ptinideae) zu schützen.

Innerer Bau. — Der Querschnitt der Wurzeläste erinnert an Levisticum. Doch ist Radix Angelicae noch regelmässiger strahlig gebaut, besitzt auffallend weitere[1], im Baste gleichfalls zu einfachen, radialen Reihen geordnete Balsambehälter; ihr gelblicher Holzkern ist gleich dick oder viel dicker als die Breite der aufgeweichten Rinde, und die Markstrahlen pflegen im Holze so breit oder breiter zu sein als die Holzstränge. Bei Radix Levistici sind die Markstrahlen nur sehr schmal, der Durchmesser des Holzkernes höchstens von der Breite der Rinde, die Balsambehälter vielleicht zahlreicher als bei Angelica, aber mehr zerstreut, nicht in so regelmässigen, radialen Reihen und weniger weit.

Die einzelnen Gewebe der Angelica sind, von der angegebenen Verschiedenheit in ihrer Anordnung und Ausdehnung abgesehen, gleich beschaffen, wie bei Radix Levistici oder Radix Pimpinellae. Der Durchmesser der Gefässe (60 bis 70 Mikromillimeter) wird von den bis 200 Mikromillimeter erreichenden Balsambehältern übertroffen. Die grössten der letztern stehen sehr vereinzelt an der äussersten Grenze der lückigen, innern Rindenschicht.

Bestandteile. — Geruch und Geschmack der Wurzel stimmen

[1] Vergl. über diese: Grundlagen 222; Tschirch I. 485.

nahezu mit dem Aroma des Levisticum überein, doch riecht und schmeckt die Engelwurzel noch kräftiger durchdringend und weit angenehmer.

Das Haus Schimmel & Co. erhielt (1878) aus thüringischer Wurzel 0·8 aus der Ware vom Erzgebirge 1 pC ätherisches Öl. Beilstein und Wiegand[1] fanden, dass es fast ganz aus $C^{10}H^{16}$ besteht, vielleicht überdies ein wenig Cymol $C^{10}H^{14}$ enthält. Auch Naudin[2] traf nur ein bei 166° siedendes Terpēn. Das aus Früchten der Archangelica dargestellte Öl finde ich bei weitem stärker rechtsdrehend. Letzteres besteht nach R. Müller[3] zum grösseren Teile aus einem bei 172°·5 (175° Naudin) siedenden citronenähnlich riechenden Kohlenwasserstoffe $C^{10}H^{16}$, welcher die Polarisationsebene nach links ablenkt; Krystalle von Terpin oder Chlorhydrat konnten daraus nicht erhalten werden. Aus dem sauerstoffhaltigen Anteile wurde Methyläthylessigsäure, $CH^3(C^2H^5)CHCOOH$, dargestellt, eine bisher in der Natur nicht beobachtete Modifikation der Valeriansäure. Ferner isolierte Müller aus dem gleichen Öle die bei 51° schmelzende Oxymyristinsäure $C^{14}H^{28}O^3$.

Das von L. A. Buchner[4] aus Angelicawurzel dargestellte Angelicin hat Brimmer[5] als Hydrocarotin $C^{18}H^{30}O$ erkannt. Es bildet geruchlose und geschmacklose Blättchen des monoklinen Systems, welche sich reichlich in heissem Alcohol, auch in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, weniger in kaltem Weingeist, gar nicht in Wasser auflösen. Das ungefärbte Hydrocarotin war 1841 von A. Husemann neben dem roten Carotin $C^{18}H^{24}O$ in den Morrüben aufgefunden worden.

Man erhält nach Brimmer das Hydrocarotin aus dem angemessen eingedampften weingeistigen Extracte der Angelica, indem man die obere, dunklere und aromatische Schicht von der süsslich kratzenden, untern Schicht abgiesst und die erstere mit Ätzkali kocht, bis das ätherische Öl beseitigt ist, worauf man den Rückstand mit Wasser verdünnt, mit Kohlensäure sättigt und wieder konzentriert. Das Hydrocarotin wird schliesslich mit Äther ausgezogen. Frische lufttrockene Angelicawurzel gab nur etwa $^1/_3$ pro Mille, alte scharf getrocknete Ware noch viel weniger.

Arnaud[6] hält das Hydrocarotin für einerlei mit dem Phytosterin (S. 298).

Bei der Darstellung seines Angelicins hatte Buchner auch die Angelicasäure C^4H^7COOH entdeckt, welche sich seither als in der Natur ziemlich verbreitet herausgestellt hat. Um sie zu gewinnen, kocht man Angelicawurzel mit Kalkmilch aus, und destilliert die konzentrierte Auf-

[1] Berichte 1882. 1741.
[2] Ph. Journ. XIII (1883) 880; Berichte 1883. 1382; Jahresb. 1883. 242.
[3] Dissertation, Breslau 1880. — Künstlich ist die Methyläthylessigsäure allerdings schon dargestellt worden, vergl. Beilstein, Handbuch der organ. Chemie 1880. 200.
[4] Dessen Repertor. für Pharm. 76 (1842) 167.
[5] Jahresb. 1875. 107.
[6] Journ. de Ph. XIV (1886) 149, 153.

lösung des Calciumsalzes mit verdünnter Schwefelsäure. Die zwar erst bei 185° siedende Angelicasäure geht mit den Wasserdämpfen über und wird an Kalium gebunden, worauf man die Säure aus der eingedampften Salzlösung wieder frei macht und das Destillat in der Kälte stehen lässt. Die Angelicasäure krystallisiert dann allmählich in Prismen heraus, welche bei 45° schmelzen, während Essigsäure und Baldriansäure in Lösung bleiben. Die Ausbeute beträgt bis $^1/_3$ pC, oft viel weniger; das Öl der römischen Kamille (vergl. Flores Chamomillae romanae) eignet sich gewöhnlich besser zur Gewinnung der Angelicasäure.

Aus dem Harze, welches man nach Buchner bis zu etwa 6 pC aus der Angelicawurzel erhält[1], entstehen beim Verschmelzen mit Kali nach Brimmer Resorcin (S. 67), Protocatechusäure (S. 230) und Fettsäuren, nach Sommer (S. 66) auch Umbelliferon.

Der Zucker der Angelica ist nach Brimmer Rohrzucker.

Geschichte. — Im hohen Norden erfreut sich die Archangelica bei den von der Pflanzenwelt so stiefmütterlich bedachten Völkerschaften seit den ältesten Zeiten grosser Beliebtheit. Nach Schübeler[2], welcher davon ein sehr anziehendes Bild entwirft, kommen in den alten Gesetzgebungen Norwegens und Islands Bestimmungen zum Schutze der Angelicagärten vor. In Throndhjem bildeten Stengel der Angelica zu Ende des X. Jahrhunderts eine Marktware. In Finmarken so gut wie auf Island und in Grönland dienen die frisch aufgeschossenen Stengel, Blattstiele, sogar die blühende Dolde, im Frühjahre als äusserst willkommene, leckere Beigabe zu der einförmigen, sonst fast ganz dem Tierreiche entnommenen Nahrung. Die Wurzeln werden von Lappländern, von den norwegischen Bauern und auf Island und Grönland in manigfacher Weise zubereitet, so wie auch zum Teil in Branntwein digeriert als Hausmedizin verwendet. Die Kultur der Angelica hat in Norwegen aufgehört. In Deutschland wird sie im XVI. Jahrhundert sehr häufig von den Kräuterbüchern und in der pharmaceutischen Litteratur erwähnt; vielleicht hängt sie ursprünglich mit dem Ansehen der Angelica im hohen Norden zusammen. Doch ist die Pflanze im deutschen Mittelalter nicht nachzuweisen und noch in der Mitte des XVI. Jahrhunderts stand der Name Angelica keineswegs fest. Cordus[3] bildete sie unter dem Namen Smyrnium ab, fügte aber bei, sie heisse jetzt bei fast allen Ärzten und Apothekern Europas Angelica. Dodonaeus[4] erwähnt, dass sie in Norwegen und Island wild wachse und in den Niederlanden unter dem Namen Archangelica kultiviert werde.

[1] Otten (1875) entzog der Wurzel über 10 pC harzartiger Stoffe und zeigte, dass die Wurzel der Angelica silvestris sich namentlich durch den geringern Harzgehalt unterscheidet.

[2] Pflanzenwelt Norwegens 280, 303. — Ausführlicher in dessen Viridarium norvegicum II (1888) 224—228.

[3] Historia de Plantis lib. II, cap. 135, fol. 158. — Smyrnium hiess übrigens bei Fuchs das Levisticum.

[4] Pemptades 1583, 316.

Dass dieses in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts bei Freiburg im Breisgau, im Harz[1], bei Stettin in Pommern[2], in Sachsen[3], Böhmen[4], Steiermark[5] der Fall war, ergibt sich zur Genüge aus den Schriften von Valerius Cordus, Gesner und anderen. 1619 führte sogar die Taxe von Kopenhagen Radix Angelicae Brisgoicae[6] an, 1672 hingegen italienische und dänische[7].

Der Ruf der Angelica aus Freiburg erhielt sich bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts[8]; jetzt ist sie in der dortigen Gegend längst vergessen. Auch Herba und Semen Angelicae, sowie das ätherische Öl der Wurzel stehen z. B. in der Leipziger Taxe von 1689, das destillierte Angelica-Wasser lehrte Brunschwig 1500 darstellen. Merkwürdigerweise wird Angelica von den alten Apotheker-Taxen nirgends zu den „Aromatica" gezählt. Wie andere aromatische Wurzeln (Acorus Calamus S. 354, Enula S. 480, Pimpinella S. 464) wurde auch Angelica in Zucker eingemacht in den Apotheken gehalten[9] und noch jetzt dienen die ebenfalls aromatischen Angelicastengel in Frankreich als beliebtes Gewürz. Die Gärten der Umgebung von Clermont-Ferrand (jardins maraichers) liefern jährlich ungefähr 100 000 kg dergleichen. Man schält die Stengel, steckt die dünnen in die dickern, weicht sie durch heisses Wasser auf, kocht sie mit Zucker ein und bringt sie in die verschiedenen Formen (glacées ou candies), welche man bei den Konditoren trifft[10].

Radix Levistici. Radix Ligustici. — Liebstockwurzel.

Abstammung. — Die stattliche Umbellifere Levisticum officinale *Koch* (Angelia Levisticum *Baillon*, Ligusticum Levisticum L.) ist als unzweifelhaft wildwachsende Pflanze nicht bekannt[11], wird aber sehr häufig in Bauerngärten gezogen, ganz besonders in Gebirgsgegenden, z. B. in der Schweiz (Graubünden, Bern, Wallis, bis gegen 2000 m Meereshöhe) in den französischen und osteuropäischen Bergländern, aber auch in den

---

[1] Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharm. 23.

[2] Ebenda 54.

[3] Matthiolus, Commentarii, Venetiis 1565, fol. 1169: „Angelica seritur in Misnia."

[4] Flückiger, l. c. 53, 63, 72, 83.

[5] Ebenda 54.

[6] Ebenda 46.

[7] Ebenda 66.

[8] Ebenda 85. — Die vermutlich ganz richtige Angabe von Reuss, S. 65 der bei Radix Pimpinellae, S. 464, angeführten Schrift: „Angelica Archangelica saeculo XIV in coenobiorum hortis vulgaris" mag sich wohl auf deutsche Klöster beziehen.

[9] Schröder, Pharmacop. medico-chymica IV (1649) 16.

[10] Répertoire de Pharm. IX (1881) 520.

[11] Auch die slavischen Länder müssen als Heimat dieser Umbellifere ausgeschlossen werden, wie genaue Erkundigungen ergeben, welche der Kardinal Haynald, Erzbischof von Kalocsa in Ungarn, 1882 auf meine Bitte gütigst einzog.

Niederungen Mitteleuropas, nicht im Norden. Für den Handel wird Levisticum in grosser Menge bei Cölleda (s. bei Radix Enulae, S. 476) gepflanzt; die Wurzel wird im zweiten oder dritten Jahre ausgegraben.

Aussehen. — Die Hauptaxe des hell braungrauen, dicht geringelten Rhizoms bleibt kurz; seine Seitenaxen tragen Knospen und weit auseinander gerückte, scharfe Blattnarben und zeigen auf dem Querschnitte ein umfangreiches Mark. Die bis 4 dm Länge erreichenden längsfurchigen Wurzeln sind im obern Teile querrunzelig und besitzen nur dort noch Mark; im übrigen trägt ihre Oberfläche regelmässig gestellte Querhöcker, die Austrittsstellen unentwickelter oder verkümmerter Wurzelzweige.

In der Ware bilden die Wurzeln die Hauptmasse; man spaltet gewöhnlich die dickeren Stücke, ohne sie gerade sorgfältig von Blattresten zu befreien, und trocknet sie oft aufgefädelt. Sie schneiden sich weich wachsartig und sind von glattem, kurzem Bruche. Radix Levistici unterliegt sehr dem Insektenfrasse und zieht leicht Feuchtigkeit an.

Innerer Bau. — Der Querschnitt zeigt strahligen Bau und eine starke, weissliche, äussere Rindenschicht, während dem inneren Gewebe dunkelbraune, dem Holzkörper hellgelbe Farbe eigen ist; häufig ist das Innere misfarbig. Die Rinde quillt beim Aufweichen stark auf, so dass alsdann ihre Breite, auch im Rhizom, den Durchmesser des Holzkörpers übertrifft. Die feinen Markstrahlen des letzteren setzen bis in die äussere Rinde fort; in der innern Rindenschicht kommen auch kürzere, secundäre Markstrahlen vor. Die Baststränge verlaufen wellenförmig und zeigen in den äussern Rindenschichten grosse Lücken. Das Rindengewebe enthält, mit Ausnahme der Markstrahlen, zahlreiche braungelbe Sekretbehälter (Balsamgänge), deren Durchmesser den der Tracheen übertrifft; sie treten in unregelmässige Kreise geordnet und am häufigsten in kurzem Abstande vom Cambium auf. Ihr dickflüssiger Inhalt zeigt sich oft ausgetreten und erfüllt das benachbarte Gewebe mit braunen oder rotgelben Klumpen. In den Holzsträngen kommen dicht gestellte Tracheen, gestrecktes, wenig Amylum enthaltendes Parenchym und stärkereiche Markstrahlen vor. In den Baststrängen sind die Sekretbehälter durch Siebbündel und stärkeführendes Parenchym getrennt. Die Korkschicht ist überall nur wenig entwickelt.

Bestandteile. — Ätherisches Öl und Harz, in geringer Menge vorkommend, bedingen den starken Geruch und Geschmack der Levisticum-Wurzel. Sie enthält ausserdem Gummi, Zucker, Äpfelsäure (letztere nach Dessaignes[1] zur Blütezeit sehr reichlich), wie es scheint auch Angelicasäure.

Die Blätter riechen kräftiger als die Wurzel, welche ungeachtet ihres starken Geruches kaum 6 pro Mille ätherisches Öl gibt, welches ich links

[1] Journ. de Ph. XXV (1854) 24; diese Untersuchung wurde mit der ganzen Pflanze (samt Wurzel?) ausgeführt.

drehend finde. Das Harz liefert bei der trockenen Destillation Umbelliferon (vergl. S. 66).

Geschichte. — Plinius[1] bringt „Ligusticum silvestre" mit Ligurien in Beziehung, wo die Pflanze wild wachse, aber auch überall kultiviert werde; die letztere sei feiner aber kraftlos. Dioscorides[2] schreibt ihr Blätter zu, welche zarter als die des Melilots (der dem Faenugraecum gleiche) seien. Da die letztere Angabe wohl schwerlich auf ein Versehen zurückgeführt werden darf, so kann allerdings dieses Λιγυστικὸν nicht unser heutiges Levisticum gewesen sein und die Deutung des ersteren muss dahingestellt bleiben[3]. Eben so wenig ist ersichtlich, wann und wo man zuerst auf das ursprünglich gewiss wenig verbreitete Levisticum verfiel und es besonders auch zu einer beliebten Küchenpflanze machte.

In Columella's[4] Ligusticum wird man ohne Frage Levisticum erblicken dürfen; ebenso in dem häufig genannten Ligusticum des Kochbuches von Apicius Caelius, in dem Λιβυστικὸν Galen's und Alexander's von Tralles[5], in dem Ligusticum einer Fischwürze, welche in der Carolinger Zeit gebräuchlich war[6]. Der Anbau des Levisticum diesseits der Alpen wurde durch das Capitulare Karl's des Grossen veranlasst oder befördert. Libysticum ist auch eine der 23 von Walafrid Strabo, Abt des Klosters auf der Insel Reichenau, besungenen Gartenpflanzen[7]. Dass dieses noch ausführlicher drei Jahrhunderte später von Macer Floridus[8] ebenfalls geschah, mag für das Ansehen der Pflanze im Mittelalter sprechen. Die deutschen Arzneibücher und Glossarien führen eine Reihe von Verstümmelungen des Wortes Ligusticum vor, z. B. Lubestuckel bei der heiligen Hildegard; bei andern Lubestechenwurz, Lubestechil, Lustechen, auch „rinde ab dem lubstechen", Libistichum, Lobstech[9]. Fuchs bildete Levisticum officinale unter dem Namen Smyrnium gut ab; Beschreibungen und Abbildungen der auffallenden Pflanze, der grössten Umbellifere unserer Gärten, kommen in allen Kräuterbüchern des XVI. und XVII. Jahrhunderts vor und lassen keinem Zweifel Raum, dass schliesslich Levisticum officinale gemeint war.

---

[1] XIX. 50; XX. 60. — Littré's Ausg. I. 736 und II. 26.

[2] III. 51. Sprengel's Ausgabe I (1829) 400. — Vergl. auch Ibn Baitar III. 131.

[3] Nach Dierbach, Geiger's Pharm. Botanik II (1840) 1334, wäre das Ligusticum die südeuropäische Dolde Trochiscanthes nodiflorus Koch gewesen; andere riethen auf Laserpitium Siler (vergl. Gesner, Horti Germaniae 264b, auch Flückiger, Schweizerische Wochenschrift für Pharm. 1881. 111).

[4] XII. 59; auch Meyer, Gesch. der Bot. II. 74.

[5] Puschmann's Ausgabe I. 399.

[6] Dümmler. St. Gallische Denkmale aus der karolingischen Zeit. Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich XII (1859, Heft 6) 139; Vorschrift zu einer Würze für Fische, wozu unter andern aromatischen Kräutern auch Blätter des Ligusticum vorgeschrieben sind.

[7] Choulant's Ausg. Lipsiae 1832. 149; Meyer, Gesch. der Botanik III. 425.

[8] Choulant's Ausgabe (Anhang) 65.

[9] Vergl. die S. 117, Note 8 genannten Arzneibücher, S. 16, 17, 30; K. Regel, das mittelniederdeutsche Gothaer Arzneibuch 1873. 22.

Radix Pimpinellae. — Bibernellwurzel.

Abstammung. — Pimpinella Saxifraga L. und Pimpinella magna L., Familie der Umbelliferae, sind durch den grössten Teil von Europa mit Einschluss Englands und Finlands bis nach Armenien und Kaukasien viel verbreitete Wiesenpflanzen; die zweite besonders erhebt sich auch, häufig als Var. rosea, hoch in die Voralpen.

P. Saxifraga, ungefähr 5 dm erreichend, besitzt einen glatt cylindrischen, zu oberst sehr armblätterigen Stengel; bei P. magna ist er kantig gefurcht, beblättert und bis 8 dm hoch.

In Norddeutschland, z. B. in der Gegend von Berlin und Frankfurt an der Oder, seltener im obern Rhonethale in der Schweiz[1], findet sich Pimpinella nigra *Willdenow*, eine Varietät der P. Saxifraga. Ihre Wurzel unterscheidet sich durch den dunkelbraunen, häufig beinahe schwarzen Kork. Auf dem Querschnitte der frischen Wurzel nehmen die anfangs kaum gefärbten Balsamtropfen, welche heraussickern, sofort schön blaue Farbe an, welche aber nach einigen Stunden in braun übergeht.

Aussehen. — In betreff der Wurzel fehlen auffallende Unterschiede zwischen P. magna und P. Saxifraga, wenn auch wohl erstere stärker zu sein pflegt. Bei beiden Arten geht die Stengelbasis, das Rhizom, bald in die Wurzel über; diese ist spindelförmig, ziemlich einfach, gerade oder wenig ästig und gedreht, bis über 2 dm lang, das gewöhnlich mehrstengelige Rhizom bis über 15 cm dick.

Die hell graugelbliche Oberfläche ist mehr oder weniger tief und breit längsrunzelig, das Rhizom ziemlich dicht und fein geringelt, die Wurzel besonders gegen die Spitze hin nur querhöckerig. An verletzten Stellen der Rinde sind rotbraune Flecke von ausgetretenem Balsam bemerklich. Das Mark verliert sich schon in geringer Tiefe unterhalb des Wurzelkopfes; die breit keilförmigen Holzstränge reichen alsdann, durch schmale Markstrahlen auseinander gehalten, bis ins Centrum.

Statt der Bibernellwurzel kommt mitunter die ihr nicht ganz unähnliche Wurzel von Heracleum Sphondylium in den Handel. Letztere besteht mehr aus Ästen und Rhizomen, als aus der früh absterbenden Hauptwurzel. Sie ist weit heller, von beissendem, aber zugleich bitterlichem Geschmacke, welcher von dem der Bibernellwurzeln sehr abweicht. Immer ist die lockere Rinde bei Heracleum viel breiter als der Durchmesser des Holzkernes, namentlich in den Ästen um das mehrfache. Erstere ist undeutlich strahlig und von viel weniger zahlreichen Balsamgängen durchsetzt. Bei Heracleum lässt sich die Rinde leicht vom Holzkerne trennen und dieser ist vollständig als fester Cylinder herauszuschälen, was bei Pimpinella nicht der Fall ist. Das Holz des Heracleum besteht

---

[1] Christ, Pflanzenleben der Schweiz 1879. 86.

nämlich grösstenteils aus dickwandigen, porösen Holzzellen, welche beim Brechen Widerstand leisten, während die Bibernellwurzel glatt abbricht.

Innerer Bau. — Eine oft gelbliche Cambiumzone trennt den Holzkern der Pimpinellawurzel von der Rinde, deren Breite (nach dem Aufweichen) bei P. magna den Durchmesser des Holzes erreicht oder übertrifft, während dieses bei P. Saxifraga dicker ist als die Rinde. Der Bau der letztern stimmt mit dem der Radix Levistici überein, nur sind die Markstrahlen in der Pimpinella breiter und das amylumreiche Bastparenchym im Vergleiche mit den Siebbündeln vorherrschend. Wie in den Wurzeln anderer Umbelliferen, ist auch hier das Parenchym der äusseren Rinde stellenweise durch Lücken unterbrochen, welche durch Zerrungen während des raschen Dickenwachstums entstehen.

Die meisten der ansehnlichen intercellularen Balsambehälter (s. S. 456) stehen im Baste, weniger im Holze; sie sind einreihig radial geordnet und weit zahlreicher in P. magna.

Bestandteile. — Die Pimpinellwurzeln sind von höchst eigentümlichem, widerlichem Geruche und sehr starkem, beissend scharfem Geschmacke. Das ätherische Öl fand Bley[1] nach Petersilie riechend, bei P. nigra von blauer Farbe und 0·38 pC betragend; daneben lieferte die Wurzel Harz, krystallisierbaren Zucker, angeblich auch Benzoësäure. Pimpinella magna dürfte der verhältnissmässig stärkeren Rinde und der zahlreicheren Balsamgänge halber den Vorzug verdienen.

Buchheim[2] verdünnte ein weingeistiges Pimpinell-Extract mit Wasser, welchem er die zur Abstumpfung der Säure eben erforderliche Menge Ammoniak zusetzte, sammelte den nicht gelösten Anteil und zog ihn mit Weingeist aus. Nach dem Abdampfen des Alcohols wurde der Rückstand mit Äther behandelt, das Filtrat mit Kalilauge geschüttelt und die aufschwimmende Schicht abgehoben. Aus dieser wurde der Äther verjagt, der Rückstand vermittelst Petroleum von Fett befreit und mit Weingeist erwärmt. Nach längerem Stehen setzten sich Krystallkrusten aus der Weingeistlösung ab, welche bei 97° schmolzen. In Wasser unlöslich, zeigt dieses Pimpinellin in weingeistiger Auflösung einen sehr scharfen, beissenden Geschmack.

Geschichte. — Pimpinella ist ein latinisirtes Wort, welchem die deutsche Benennung Bibernell zu Grunde liegt. Diese bleibt freilich eben so wie in dem ähnlichen Falle der Valeriana (siehe S. 469) unerklärt, bedeutete übrigens durchaus nicht immer unsere jetzige Pimpinella. Zu einer Salbe schrieb z. B. Valerius Cordus[3] Pimpinella vor, erläuterte

---

[1] Archiv XXII (1827) 171, 175 aus Trommsdorff's Journal XIII; s. auch Gmelin, Organ. Chemie IV (1862) 352. — Wegen anderer blauer Öle siehe S. 60.
[2] Archiv der Heilkunde XIV (1872) 37; Auszug im Jahresb. 1873. 571.
[3] Dispensatorium, Paris 1548. 383. — Auch bei Sirupus de Arthemisia.

aber: „. . . hic non significat Germanicam Pimpinellam acri radice, quam Itali vocant Saxifragiam, sed eam quam Itali vocant Sanguis orbam, Germani Blutsstroppfleyn.“

Pipinella (nicht Pimpinella) findet sich unter den 54 Bestandteilen, woraus das Pulver „contra omnes febres et contra omnia venena et omnium serpentium morsus et contra omnes angustias cordis et corporis“ gemischt werden soll, wie ein Manuskript der Würzburger Bibliothek aus dem VIII. Jahrhundert vorschreibt[1]. Das deutsche Arzneibuch des XIII. Jahrhunderts aus Tegernsee empfiehlt „Pibinella . . . . . die wurze“ in höchst wunderlicher Weise zu chirurgischen Zwecken[2] und andere ähnliche Schriften und Glossarien bieten die verschiedenen Umformungen jenes Wortes, wie z. B. Bevernell, Bibinell, Piponella[3]. Auch in den spät lateinischen Schriften des Mittelalters, z. B. bei Matthaeus Silvaticus, Myrepsus, Simon Januensis kommt Pimpinella vor[4], nicht aber in „Circa instans“ der Salernitaner Schule.

Pimpinella nigra wurde schon von Tragus und Valerius Cordus[5] unterschieden. Das blaue Öl dieser Varietät, „Pimpinella coerulea“, wird 1745 von Walther[6] erwähnt und scheint wohl damals in der berühmten Linck'schen Apotheke zu Leipzig (vergl. oben S. 166) destilliert worden zu sein.

Fuchs[7] gab gute Abbildungen von Pimpinella magna und P. Saxifraga. Conditum oder confectio radicis Pimpinellae war ehemals in Deutschland officinell, wie übrigens auch die Wurzeln von Eryngium, Foeniculum, Myrrhis, Pastinaca, Petroselinum ebenfalls in Zucker eingemacht in den Apotheken gehalten wurden[8].

---

[1] J. G. ab Eckhart, Commentarii de rebus Franciae orientalis et episcopatus Wirceburgensis II (Wirceburgi 1729) 980, Glossae Theotiscae. — Bei Pipinella steht hier keine deutsche Übersetzung; da in dem Rezepte meist Kräuter und Samen vorkommen, so mag dahin gestellt bleiben, ob mit den zwei Handvoll Pipinella wirklich die fragliche Wurzel gemeint war. Das merkwürdige Rezept, auch in der Schrift von F. A. Reuss: Walafridi Strabi Hortulus, Wirceburgi 1834. 73, abgedruckt, findet sich auf dem ersten Blatte des Manuscriptes Mp. th. f. 146 der genannten Bibliothek, und ist von früherer Hand geschrieben als der Codex selbst, welcher dem IX. Jahrhundert angehört, wie Herr Oberbibliothekar Dr. Kerler mir (November 1881) gütigst berichtet.

[2] S. 36 der (oben, S. 117, Note 8 erwähnten) Pfeiffer'schen Ausgabe.

[3] Vergl. auch Grassmann, Deutsche Pflanzennamen. Stettin 1870. 103. — Die Ableitung von Bi-pennula hat keinen Sinn. Boberella bedeutete Physalis Alkekengi. — Pritzel und Jessen, Volksnamen der Pflanzen 1882. 276.

[4] Langkavel, Botanik der späteren Griechen 1866. 38.

[5] Cordus, Historiae stirpium fol. 155: „Daucus cyanopus, Pimpinella Tragi tertia et minima species.“

[6] De oleis vegetabilium essentialibus. Lipsiae 1745, S. XVII.

[7] De hist. stirp. 1542, fol. 608 und 609.

[8] Taxe der Stadt Ulm, vom Jahre 1596; Schröder, Pharmacop. medicochymica. II (Ulm 1649) 171. — Inventare der Rathsapotheke zu Braunschweig (siehe Anhang) aus den Jahren 1598, 1609, 1640, 1658.

Rhizoma Valerianae. — Baldrianwurzel.

Abstammung. — Valeriana officinalis L., Familie der Valerianaceae, ist sehr verbreitet durch ganz Europa und die meisten gemässigten Länder Asiens bis Japan[1] und zwar sowohl in den Niederungen. wie in der Bergregion; im mittleren Schweden z. B. steigt der Baldrian noch bis 400 m hoch. Unter dessen Formen mögen hervorgehoben werden die Varietäten α) major mit starkem Stengel und tief gezähnten Blättern, β) minor (V. angustifolia Tausch) mit wenig oder nicht gezähnten Blättern, ferner V. sambucifolia *Mikan*, mit 4 oder 5 Paaren Fiederblätter[2].

Der Baldrian wird auch in manchen Ländern in ziemlicher Menge angebaut; er lässt sich sehr leicht vermehren mittelst der jungen Pflanzen, welche sich an den Ausläufern entwickeln. Cölleda (vergl. bei Rhizoma Enulae, S. 476) und Holland liefern beträchtliche Mengen Baldrianwurzel, in England die Umgebung von Chesterfield in Derbyshire, in den Vereinigten Staaten New Hampshire. Vermont und New York.

Unter dem Namen Kesso (Kisso, Kanoko-so) kommt seit 1879 Baldrianwurzel aus Japan nach Europa, welche nach brieflicher Mitteilung von Prof. Shimoyama in Tokio von Valeriana officinalis. Var. angustifolia Miquel stammt, keineswegs, wie früher[3] geglaubt wurde von Patrinia scabiosaefolia. Das kurze, aufrechte Rhizom der japanischen Wurzel ist wenig verdickt und sehr reich bewurzelt.

Die bei der Keimung der Baldrianpflanze angelegte Wurzel stirbt samt dem oberen Teile des Stämmchens bald ab. worauf sich der Grund des letzteren jahrelang langsam weiter entwickelt. Das so entstehende Rhizom, Irmisch's[4] Grundachse, bleibt aufrecht, da es unten immer entsprechend abfault; die ältere Botanik schrieb dem Baldrian ganz treffend eine abgebissene Wurzel, radix praemorsa, zu. Durch die Reste der alljährlich abgestorbenen Blätter ist das Rhizom undeutlich geringelt. Die Internodien bleiben sehr kurz, das Rhizom verdickt sich in der Mitte, erreicht jedoch kaum mehr als 1 cm Durchmesser bei ungefähr doppelter Länge. Bei kräftigem Wachstum bilden sich in dem markigen Gewebe

---

[1] Vergl. Höck, Beitr. zur Morphol., Gruppirung und Verbreitung der Valerianaceae. Engler's Bot. Jahrbücher III (1882) 43.

[2] Wegen der kleinasiatischen Formen vergl. Tchihatcheff, l'Asie mineure 1856; wegen der südsibirischen Regel, Tentamen Florae Ussuriensis. Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg IV (1862), No, 4. S. 79 und Herder, Bulletin de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou. 1864. I. 229.

[3] Zweite Auflage (1883) des vorliegenden Buches, S. 432.

[4] Beitrag zur Naturgeschichte der einheimischen Valeriana-Arten insbesondere der Valeriana officinalis und dioica. Abhandlungen der Naturforsch. Gesellschaft zu Halle 1853, S. 18—49; auch Chatin, Etudes botaniques, chimiques et médicales sur les Valérianées. Paris 1872, 14 planches gravées.

des Rhizoms Querfächer, welche einigermassen an die viel bestimmter ausgeprägten Kammern des Rhizoms von Cicuta virosa[1] erinnern.

Aus den Blattwinkeln des Baldrianrhizoms entspringen zahlreiche, oft bis über 1 dm lange, bisweilen über 3 dm erreichende und 2 mm dicke Wurzeln. An ihrer Austrittsstelle sind sie ein wenig verdickt, im weiteren Verlaufe längsstreifig oder gefurcht, besonders in fruchtbarem, feuchtem Boden dünner, länger und reich verästelt. Weniger oft und in geringer Zahl treibt das Rhizom auch fusslange, hohle Ausläufer, an denen bald blasse, scheidenförmige Blattanlagen auftreten. Andere Seitentriebe des Rhizoms strecken sich in die Höhe und können sich zu Blütenstengeln entwickeln, wenn das Rhizom seine Thätigkeit einstellt. Diese nämlich erreicht mit der Fruchtreife ihren Abschluss; das Rhizom und die Wurzeln verfaulen, während die nunmehr selbständigen Ausläufer die Fortpflanzung besorgen. Nach Jahr und Tag bewurzeln sie sich und entwickeln Rhizom und Blütenstengel.

Aussehen. — Die käufliche Baldrianwurzel besteht daher aus dem kurzen, verdickten Rhizom und den zahlreichen Wurzeln, zu denen bisweilen auch noch einige Ausläufer kommen.

Die im frischen Zustande hell bräunlichgelbe Farbe des Wurzelsystems wird durch das Trocknen und mehr noch durch das Alter dunkler. Der Querschnitt ist hornartig glänzend zähe, nicht holzig, von weisslich gelber Farbe, im Rhizom selbst oft dunkel misfarbig. Das letztere besitzt eine schmale, durch eine braune Cambiumzone von einem weitläufigen Kreise hellerer unregelmässiger Gefässbündel getrennte Rinde. Dieser Holzkreis schliesst ein breites, aber sehr oft schwindendes Mark ein. In den Wurzeln ist die Rinde drei- bis viermal stärker als der dünne, von einer sehr engen Markröhre durchzogene und von dunklem Cambium umschlossene Holzkern.

Verwechselungen der Baldrianwurzel sind bei genauer Vergleichung ihres Baues und Geruches nicht wohl möglich. Beimischung der giftigen Rhizome von Veratrum (S. 332) oder Sium latifolium wäre allerdings höchst bedenklich[2].

Innerer Bau. — Die Hauptmasse der Baldrianwurzel besteht aus dem aufrecht stehenden Rhizom, dessen Gewebe durch die Anlagen zahlreicher Blätter, Knospen, Ausläufer und Wurzeln, sowie durch das Einreissen des Markes bedeutende Störungen erlitten hat. Innerhalb der Korkschicht folgt grosszelliges Parenchym mit spiralig gestreiften Wandungen, hierauf eine Endodermis, welche eine mit dem ausserhalb der letzteren liegenden Parenchym übereinstimmende Schicht einschliesst. In ihrem innern Teile unterscheidet man Siebbündel, weniger deutlich das

[1] Thomé, De Cicutae virosae rhizomatis et radicis anatomia dissertatio. Bonnae 1862. 8°. SS. 34.
[2] Jahresb. 1877. 84 und 1880. 61.

Cambium. Die Holzstrahlen sind von Parenchym begleitet. Das lockere Markgewebe zeigt beträchtliche Lücken und veranlasst durch stellenweise gänzliches Schwinden die schon erwähnten Hohlräume im Rhizom.

Das äussere Rindenparenchym enthält zahlreiche Stärkekörner und, besonders in den misfarbigen stärkearmen Gewebeteilen, braungelbe Gerbstoffkörnchen. In der trockenen Ware finden sich gelbliche Tropfen ätherischen Öles oder rötlichbraune Harzklumpen nur in den äussersten Rindenzellen. In geringer Zahl eingestreute verkorkte Ölzellen sind nicht durch grösserem Umfang auffallend; die Rinde, auch wohl das Mark älterer Rhizome enthalten hier und da Steinzellengruppen.

Die Ausläufer, sowie die Wurzeln zeigen ein von einer Endodermis umschlossenes, aus 2 oder 3 Strahlen bestehendes Holzbündel und ein in den Wurzeln sehr geringes, in den Ausläufern ansehnlicheres Mark[1].

Bestandteile. — Der campherartige, nicht eben angenehme Baldriangeruch entwickelt sich erst beim Trocknen kräftiger; der Geschmack ist süsslich, bitterlich und gewürzhaft. Trockene Ware liefert durchschnittlich 0·8 pC ätherisches Öl; die Schwankungen in dessen Menge erklären sich durch die verschiedene Ausbildung der Pflanzen; in den Wurzeln wird verhältnismässig mehr Öl erzeugt als im Rhizom und von grossem Einflusse ist der Standort der Pflanze. Steiniger, trockener und sonniger Boden liefert ölreichere Wurzeln als die der Pflanze sonst zusagenden feuchten Stellen. Auch scheint, nach Zeller (1855), das Öl im Herbste reichlicher vorhanden zu sein als im Frühjahre. Ganz besonders ölreich ist die japanische Baldrianwurzel.

Schoonbrodt hat gezeigt[2], dass das Baldrianöl am reichlichsten aus frischer Wurzel erhalten wird; es riecht dann schwach und reagiert nicht sauer, nimmt aber, der Luft ausgesetzt, bald den eigentümlichen Geruch an und wird sauer. Die hierbei eintretende Bildung von Baldriansäur kann durch jeweilige Abstumpfung mit Alkali beschleunigt und auf ungefähr 6 pro Mille der frischen Wurzel gebracht werden. Trocknet man letztere zuvor, so gibt sie ein saures, stark riechendes Destillat, aber die Baldriansäure beträgt dann nur 4 pro Mille. Diese ist Isobaldriansäure (Isopropylessigsäure) $\genfrac{}{}{0pt}{}{CH^3}{CH^3}> CH \cdot CH^2 \cdot COOH$, bei 175° siedend und zwischen 0° und 15° in 25 Teilen Wasser löslich. Hierdurch, sowie noch in einigen anderen Punkten, unterscheidet sie sich von den 3 anderen isomeren Säuren. Aus Viburnum Opulus und vielen andern Pflanzen, aus dem Delphinfette, sowie künstlich, durch Oxydation von Amylalcohol, lässt sich die gleiche Säure erhalten, wie aus dem Baldrian[3]. Eine der andern Baldriansäuren wurde schon oben, S. 457, angeführt, die beiden übrigen kommen in der Natur nicht vor.

[1] Vergl. Holfert, Archiv 227 (1889) 492.
[2] Jahresb. 1869. 17.
[3] Vergl. Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 140.

Das Öl der getrockneten Wurzel ist gelblich bis bräunlich, mit einem schwachen Stiche in grünlich; es dreht die Polarisationsebene stark links. Bei fraktionierter Destillation erhält man[1] einen sehr rein und tief blau gefärbten Anteil. Eine ähnliche oder mehr violette, sehr intensive Färbung wird hervorgerufen, wenn man 1 Tropfen Baldrianöl mit 20 Tropfen Schwefelkohlenstoff und 1 Tropfen Salpetersäure von 1·20 sp. G. schüttelt; selbst die Baldriantinktur zeigt dieses Verhalten[2].

Bruylants[3] hat aus dem Öle abgeschieden: a) ein ungefähr $^1/_4$ des Gewichtes betragendes, bei 157° siedendes Terpen, welches mit HCl eine krystallisierende Verbindung liefert. — b) den flüssigen Alcohol $C^{10}H^{18}O$, welcher vermutlich in der Wurzel zu der Bildung von Campher $C^{10}H^{16}O$, Ameisensäure, Essigsäure, Baldriansäure Veranlassung gibt, die sich in alter Wurzel in der That vorfinden und auch von Bruylants vermittelst Chromsäure aus dem Alcohol b. erhalten worden sind, — c) einen wahrscheinlich mit Borneol (S. 157) übereinstimmenden festen Alcohol, welcher in der Wurzel mit den eben genannten Säuren zu Estern verbunden enthalten sein mag. Letztere werden durch Digestion der Wurzel mit alkalischem Wasser zerlegt, worauf man vermittelst einer Mineralsäure die organischen Säuren abscheiden kann. Dieses schon oben, S. 467, angedeutete Verfahren liefert daher eine höhere Ausbeute an Baldriansäure. — d) einen bei 300° übergehenden grünlichen Anteil, welcher sich durch Rektifikation farblos erhalten lässt. Mit konzentrierten Mineralsäuren geschüttelt, nimmt dieses Öl sehr starke Färbungen an, über Ätzkali destilliert wird es blau. — Vermutlich stimmt das Baldrianöl überein mit dem durch Bertram und Gildemeister[4] genau untersuchten Öle der S. 465 genannten Kessowurzel.

Nach der Destillation des Öles fand Schoonbrodt im Rückstande Äpfelsäure, Harz und Zucker, welcher alkalisches Kupfertartrat reduzierte.

Geschichte. — Der Name Φοῦ oder Phu bei Dioscorides und Plinius bezeichnete südeuropäische Baldrianarten, vielleicht die eben erwähnte V. Phu, wurde aber später auch auf V. officinalis übertragen. So äussert Isaac Judaeus[5] um das Jahr 1000: „Fu, id est valeriana, melior rubea et tenuis et quae venit de Armenia et est diversa in sua complexione.“ Ebenso Constantinus Africanus[6]: „Fu id est valeriana.

---

[1] Jahresb. 1878. 452.
[2] Archiv 209 (1876) 204.
[3] Jahresb. 1871. 462. — Zacharias, Bot. Zeitung 1879. 622, rief diese Färbungen schon auf einem mit Schwefelsäure befeuchteten Querschnitte durch die Wurzel hervor.
[4] Archiv 228 (1890) 483.
[5] Opera omnia, Lugduni 1515, cap. 45; da es sich um eine Übersetzung aus dem arabischen handelt, so würde sich fragen, welches Wort der Verfasser für Valeriana gebraucht hat.
[6] Steinschneider, in Rohlfs, Archiv für Geschichte der Medizin 1879. 96.

Naturam habet sicut Spica Nardi." In den angelsächsischen tierärztlichen Büchern des XI. Jahrhunderts findet sich das Wort Valeriana[1].

Die Salernitanische Schule[2] gebrauchte Valeriana, Amantilla, Fu als Synonyme, auch Saladin aus Ascoli empfahl, die Einsammlung der „radices fu, id est valerianae" im August vorzunehmen[3].

Das den klassischen Sprachen fremde Wort Valeriana, wohl kaum mit valere, gesund sein, zusammenhängend, ist wahrscheinlich nichts anderes als die latinisierte Form des deutschen Wortes Baldrian, für welches eine sichere Erklärung fehlt; die häufig angenommene Ableitung von dem altnordischen Gotte Balder wird von Jacob Grimm verworfen[4].

In Schweden heisst die Baldrianwurzel Vandelrot, Velamsrot, Velandrot, in Norwegen Vendelród, Venderód, Vendingsród, in Dänemark Velandsurt[5], was mit dem mythischen Schmiede Wieland oder mit wenden in wenig einleuchtenden Zusammenhang gebracht wird[6].

In Dänemark führt der Baldrian auch wohl den Namen Danmarks graes, welcher sich schon im deutschen Mittelalter findet, z. B. um 1160 bei der heiligen Hildegard[7] als Denemarcha, bei Brunschwig[8], bei Ryff[9]. Noch jetzt heisst der Baldrian in der deutschen Schweiz Dammarg, Tanmark. Vielleicht darf hierin eine Beziehung zu altnordischem Aberglauben erblickt werden, der sich an den Baldrian knüpfen soll.

Wurzeln anderer Valerianaceen.

Ein vom Baldrian abweichendes, an Patchuli erinnerndes Aroma ist dem von zerfaserten Blattresten eingehüllten Rhizome von Nardostachys Jatamansi DC eigen, welche besonders in den nordindischen Alpen von

---

[1] Pharmacographia 377.

[2] Siehe Anhang, Alphita. — Eine ganze Anzahl noch anderer Synonyme gibt Brunschwig, Liber de arte distillandi, Strassburg 1500, fol. XXXIX: Denmarckwasser.

[3] Compendium aromatariorum. Bononiae 1488, fol. 28.

[4] Deutsche Mythologie II (1844) 1159. — Vergl. Bot. Jahresb. 1884. II. 164, No. 434.

[5] H. Jenssen-Tusch, Nordiske Plantenavne. Kjöbenhavn 1867. 258.

[6] Grimm l. c. I. 350; Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 241; Pruckmayr, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1880. 471; auch Irmisch, l. c. 19.

[7] Physica, Argentorati 1533. 62. — Ausgabe von Migne (Anhang) S. 1187. Tenemarg, auch Samsucus, in der Frankfurter Handschrift aus dem XII. Jahrhundert: „Nomina lignorum, avium, piscium, herbarum", mit deutschen Glossen. Haupt's Zeitschrift für deutsches Altertum IX (1853) 389. — Pritzel und Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen 1882. 426. In anderer Bedeutung findet sich jener Ausdruck auch S. 33 der „Sinonoma Bartholomaei", welche ich im Archiv 226 (1888) 522 besprochen habe, nämlich: „Petrocelinum macedonicum, stanmarche idem."

[8] Anmerkung 2.

[9] Reformirte deutsche Apoteck. I (Strassburg 1573), fol. 20, cap. XI: „Baldrian oder Dennmertz."

Kumaon und Bhutan, in Höhen von 11 000 bis 17 000 Fuss einheimisch ist[1]. Unter dem Namen Nardus indica oder Spica Nardi spielt dieses Rhizom in Indien seit den ältesten Zeiten als Parfüm eine hervorragende Rolle und kommt auch jetzt noch gelegentlich nach London.

Während Spica indica im Altertum und Mittelalter nach Europa gelangte, ging umgekehrt damals das kleine Rhizom der in den südlichen und östlichen Alpen hier und da wachsenden, unscheinbaren Valeriana celtica L.[2] unter dem Namen Spica celtica oder Saliunca nach Indien; Triest versendet heute noch diese Droge aus Steiermark nach dem Orient. Sie besteht aus einem dünnen, liegenden, mit Blattscheiden versehenen Rhizom, welches nicht entfernt dem von V. officinalis gleicht. Auch der Geruch der getrockneten Nardus oder Spica celtica ist verschieden; ich finde das davon abdestillierte Öl und Wasser nicht sauer. — Eine ganz andere Pflanze verstand man unter Nardus italica oder Pseudonardus (siehe bei Flores Lavandulae).

Radix Valerianae majoris hiess das Rhizom der in Armenien, Kaukasien, im Ural und Südsibirien einheimischen, in Südeuropa verwilderten Valeriana Phu L., die noch jetzt in Gärten bis Livland und Schlesien kultiviert wird. Das schief in der Erde liegende, beinahe fusslange Rhizom[3] ist wenig aromatisch.

2. Amylumfreie aromatische Wurzeln und Rhizome.

Rhizoma Arnicae. — Arnicawurzel. Wolferleiwurzel.

Abstammung. — Arnica montana L., Familie der Compositae, Abteilung Senecionideae, wächst gesellschaftlich auf Gebirgswiesen Westeuropas (im Wallis bis 2600 m), Mitteleuropas und der entsprechenden Höhenzonen Asiens und Amerikas. Schon im nördlichen Elsass, mehr noch in höhern Breiten, von Belgien und Holland an, in Norddeutschland, wie in Amerika, am Saskatchewan, bewohnt Arnica montana feuchte Wiesen der Niederungen. In den nördlichsten Gegenden, bis zur Beringsstrasse und zur Hudsonsbai, in Grönland, zeigt sie schmälere Blätter und ist daher als A. angustifolia *Vahl* (A. alpina *Murray*) unterschieden worden. Im Nordwesten der Vereinigten Staaten findet sich daneben die

---

[1] Abbildungen dieser schönen Pflanze in Nees III, Taf. 58 (nach Royle's Illustrations of the Himalayan Botany, Tab. 54), sowie in Botanical Magazine 1881, Tab. 6564. — Über das Rhizom vergl. ferner Chatin l. c. 16, 60, 120 und Pl. II, III, IV. Auch Dymock, Materia medica of Western India 1885, 417.

[2] Abbildung: Nees III. 57; auch Chatin, Planche X, Fig. A, gibt einen Begriff davon; Beschreibung des Rhizoms ebenda Seite 51, 68. Dioscorides I. 7, war schon gut vertraut mit Valeriana celtica, *Νάρδος κελτική*, aus Istrien und Ligurien. Brunschwig l. c., Fol. CVII, hielt ebenfalls die verschiedenen Arten „Spica" auseinander.

[3] Irmisch, S. 37 und Tab. IV, Fig. 1. — Chatin, Pl. VIII, Fig. A.

ähnliche Arnica foliosa *Nuttall.* Ungeachtet ihrer so sehr weiten Verbreitung durch den grössten Teil der nördlichen Halbkugel, fehlt Arnica in manchen Gegenden, z. B. auf den britischen Inseln, auch im Jura und ist in Italien beschränkt auf die Alpen und den ligurischen Appennin.

Das schief in der Erde liegende, einfache oder, weniger häufig, an der steil aufstrebenden Spitze 2- oder 3teilige und alsdann mehrköpfige Rhizom erreicht eine Gesamtlänge von über 1 dm bei ungefähr 5 mm Dicke; es ist rötlichbraun, kurz längsfurchig, durch schwarze, den abgestorbenen Blattscheiden entsprechende Bänder dicht geringelt; die Stellen, an denen sich diese mit den Längsrunzeln kreuzen, erheben sich zu kleinen Höckern. Von der Unterseite des Rhizoms gehen zahlreiche, 1 mm dicke, bis 1 dm lange, hellere Wurzeln ab. Nach dem Verwelken des Blütenstengels bleibt eine trichterförmige Narbe zurück und dicht darunter gelangen blattwinkelständige Sprosse zur Entwickelung; sehr häufig verkümmern diese bis auf einen einzigen, welcher während einiger Jahre jeweilen ein kurzes Internodium erzeugt, bis zuletzt 2 oder 3 solcher sich bedeutend strecken, in die Höhe streben und nun mit einem blühbaren Stengel abschliessen. Eine oder zwei der vorausgegangenen Generationen bleiben inzwischen erhalten, das Arnicarhizom ist daher ein aus höchstens 3 Gliedern bestehendes Sympodium.

Aussehen. — Vorn trägt es noch die Reste der lederigen Blätter und des Stengels mit zahlreichen weisslichen oder rötlichen Haaren; das hintere Ende des Rhizoms oder seiner zahlreichen Triebe ist dünner; beim Trocknen tritt eine sehr starke Krümmung ein, so dass die Wurzeln an die konvexe Seite des Bogens zu stehen kommen.

Ungeachtet des stark entwickelten, schwammigen Markes ist das Rhizom sehr hart durch den festen, dicht unter der nur 1 mm dicken Rinde liegenden Holzring. Er besteht aus unregelmässigen, öfters halbkreisförmigen, nicht strahligen Gruppen stark verholzten Gewebes, umgeben von zahlreichen, zerstreuten Treppengefässen. Die Rinde enthält einen weitläufigen Kreis ungleicher Ölräume.

Innerer Bau. — Der Kork besteht aus wenigen Reihen brauner, oft Harz führender Zellen; die zunächst folgenden Rindenschichten aus sehr dickwandigem Parenchym, dessen Zellen nach der mittleren Zone der Rinde an Grösse zunehmen; die Verdickungsschicht ihrer Wandungen findet sich in Form zierlicher Spiralbänder abgelagert. Die Gefässe zeigen häufig krummen Verlauf; das Holz besteht aus nicht sehr langen, porösen Fasern.

Die Ölräume sind von engerem, zartem Parenchym umgeben; ihr blassgelbes Öl ist gewöhnlich ausgetreten und in Tropfen durch das benachbarte Gewebe verbreitet. Inulin ist nicht wahrzunehmen, doch hat Dragendorff 9·7 pC davon erhalten[1].

---

[1] S. 25 der hiernach, S. 478, Anmerkung 2 genannten Schrift.

Die Wurzeln zeigen ein von Pericambium und Endodermis umschlossenes, vierstrahliges Gefässbündel[1].

Unter den Rhizomen, welche mit dem eben beschriebenen verwechselt werden können, besitzt nur das der Fragaria vesca L., der Erdbeere, ziemliche Ähnlichkeit mit Arnica, ist aber fester, dunkelbraun, tief längsrunzelig, nicht geringelt, und weit mehr in die Länge gezogen. Ferner ist der Geschmack der Erdbeerwurzel schwach herbe, nicht im mindesten scharf oder gewürzhaft, wie ihr denn auch Ölgänge fehlen. Der innere Bau ist völlig abweichend von dem der Arnica; es genügt anzuführen, dass das Erdbeer-Rhizom von Amylum und Oxalatdrusen (wie die der Rhabarber) strotzt und beide der Arnica abgehen.

Bestandteile. — Die Arnicawurzel riecht schwach aromatisch, schmeckt aber anhaltend scharf gewürzhaft, zugleich bitterlich. Sie liefert gegen 1 pC ätherisches Öl, welches von dem Öle der Arnicablüten verschieden ist.

Nach Sigel[2] ist der Dimethyläther des Thymohydrochinons $C^6H^2(OCH^3)^2CH^3 \cdot C^3H^7$, eine bei 235° siedende Flüssigkeit, einer der Hauptbestandteile des Öles aus der Wurzel. In das Wasser gehen bei der Destillation auch Isobuttersäure, vermutlich auch Angelicasäure über, welche in dem Öle in Form von Estern vorhanden sein mögen.

Unter dem Namen Arnicin hatte Bastick[3] ein aus den Blüten der Arnica gewonnenes, angebliches Alkaloïd beschrieben (vergl. Flores Arnicae) und der gleiche Name wurde von Walz[4] einem kratzenden Körper beigelegt, welchen er aus den Blüten und in geringer Menge auch aus den unterirdischen Teilen der Arnica erhalten hatte.

Geschichte. — Arnica montana ist erst im deutschen Mittelalter beachtet worden; ihr im Volksmunde nichts weniger als allgemein verbreiteter Name Wolferlei (Wohlverlei) lässt sich bis in das XI. Jahrhundert zurück verfolgen und hängt mit Wolf zusammen[5]. Wahrscheinlich wurde die Pflanze oft mit anderen Compositen verwechselt, auch führte sie bei den Botanikern des XVI. und XVII. Jahrhunderts[6] verschiedene

---

[1] Holfert, Archiv 227 (1889) 489.
[2] Jahresb. 1873. 43.
[3] Jahresb. 1851. 42.
[4] Jahresb. 1861. 28.
[5] Wolfesgelegena im XII. Jahrhundert bei S. Hildegard, in Migne's Ausgabe, S. 1190. Wolfesgele schon vor dem XII. Jahrh. — also einfach Wolfsgelb. Ähnlich wie damals auch Rintgele für Calendula. — Ferner zu vergl. Pritzel und Jessen, Deutsche Volksnamen der Pflanzen 1882. 40.
[6] Gesner, De Hortis Germaniae 245a, 251. — Matthiolus, fol. 666. — Gerarde, Herball 740. — Tabernaemontanus, Kräuterbuch 1116. — Clusius, Rariorum plantarum historia lib. IIII, fol. XVIII. — Dalechamp, Hist. general plantar. Lugduni 1587. 1169.

Namen, z. B. Alisma, Calendula alpina, Caltha alpina, Damasonium, Doronicum, Ptarmica montana. Aus Ptarmica, einem schon bei Dioscorides (wahrscheinlich für eine Achillea) vorkommenden Worte, dürfte wohl im XVII. Jahrhundert Arnica entstanden sein. Einen Begriff von der bezüglichen Verwirrung geben die von Bauhin aufgezählten Synonyme[1]. Vermutlich war die Pflanze in der deutschen Volksmedizin schon lange bekannt, bevor sie gegen Ende des XVI. Jahrhunderts von Franz Joel, Professor in Greifswald, empfohlen wurde[2]. Nachdem dieses auch noch 1678 durch Johann Michael Fehr[3], Arzt in Schweinfurt, 1744 durch G. A. de la Marche[4] und andere geschehen war, verdankte die Pflanze einen vorübergehenden hohen Ruf den übertriebenen Anpreisungen Collin's[5], welcher namentlich ihre Blüten als Fiebermittel der Chinarinde gleichstellte.

Radix Pyrethri. Radix Pyrethri romani. — Römische Bertramswurzel.

Abstammung. — Anacyclus Pyrethrum DC., Familie der Compositae, Abteilung der Anthemideae, ist durch die Hochländer Maroccos, des südlichen Gebietes des Mittelmeeres, Syriens und Arabiens, hauptsächlich zwischen 500 bis 1100 m verbreitet. Ähnlich wie Anthemis nobilis (siehe Flores Chamomillae romanae) treibt Anacyclus aus den Blattwinkeln fusslanger, niederliegender, jährlich absterbender Stämmchen ungefähr 1 dm hohe, mit einem ansehnlichen Blütenkopfe abschliessende Zweige; auch die doppelt oder dreifach fiederspaltigen Blätter erinnern an die der Anthemis.

Aussehen. — Die meist einfach spindelförmige, nur wenig bezaserte Wurzel ist bis 1 dm lang und ungefähr 1 cm dick; bisweilen trägt sie noch weissfilzige Stengelreste. Oben ist die Wurzel geringelt, ihre braungraue Rinde im übrigen oft kantig oder breit und tief furchig. Auf dem Bruche zeigt die Wurzel strahligen Bau ohne Mark.

Sehr häufig findet man die Bertramswurzel von Insekten durchlöchert, eigentlich ohne Beeinträchtigung ihres scharfen Geschmackes. Anacyclus Pyrethrum wird zwar gelegentlich in Gärten mit A. Pseudopyrethrum *Ascherson* und andern nahe verwandten Arten verwechselt[6], von welchen

---

[1] Pinax (1671) S. 185.

[2] Sprengel, Geschichte der Arzneikunde IV (1827) 546.

[3] De arnica, lapsorum panacea, in Ephemerid. nat. curiosorum Dec. I (1678, 1679) No. 2, S. 22 („usus est in radice, foliis et floribus").

[4] Dissertatio, Halae Magdeburg.

[5] Heinrich Joseph Collin, Heilkräfte des Wolverley, Breslau 1777, auch in Störck und Collin's Anni medici, ed. nov. Amstelodami III (1779) 133.

[6] Bonplandia, 15. April 1858. 118; Botanische Zeitung 1870. 535.

aber keine eine so derb holzige und so scharf schmeckende Wurzel zu besitzen scheint wie A. officinarum.

Die Bertramswurzel wird aus Algier, Oran, Constantine und ganz besonders aus Tebessa über Tunis ausgeführt und geht seit alter Zeit zum Teil über Alexandria nach dem Orient, zum Teil nach Livorno; in Bombay und Calcutta ist sie ein stehender Einfuhrartikel, da sie dort sogar innerlich gebraucht wird.

Innerer Bau. — Die höchstens 1 mm breite Rinde ist fest mit dem Holzkörper verbunden und davon nicht scharf durch eine schmale Cambiumzone geschieden. Die zahlreichen gelben Holzstränge sind durch ziemlich breite, weisse, glänzende Markstrahlen getrennt, in welchen, auch im Rindenteile, zahlreiche, braungelbe Ölzellen vorkommen. Die Rinde verdankt ihre Festigkeit mehreren mit braunen Lagen von krummwandigen, kleinen Korkzellen abwechselnden Reihen ziemlich grosser, farbloser, kubischer Steinzellen, die in ihrer sehr kleinen Höhlung braunes Harz enthalten[1]. Fast jede Zelle des Parenchyms ist nahezu durch einen Klumpen Inulin ausgefüllt, wovon Köne 57 pC gefunden hat[2].

Bestandteile. — Die wenigstens in getrocknetem Zustande geruchlose Bertramswurzel besitzt einen sehr anhaltenden, brennenden Geschmack (πῦρ, Feuer), den sie dem als Pyrethrin[3] bezeichneten Harze und wohl auch einer Spur ätherischen Öles verdankt; sie wirkt in hohem Grade speichelziehend.

Geschichte. — Was die Alten, z. B. Dioscorides[4], unter Pyrethron verstanden haben, ist nicht festzustellen, jedenfalls aber war die westafrikanische Wurzel Sandasab, welche z. B. Ibn Baitar[5] um 1220 bei Constantine sammelte, und die Droge Aaqarqarha, Haq'rcarcha oder Akulkara, welche andere arabische Schriftsteller[6] nennen, unsere Bertramswurzel; sie heisst in den verschiedenen Sprachen Indiens immer noch so. Doch wird in Bombay unter Akurkura auch wohl Spilanthes oleracea verstanden, welche gleichfalls wie Pyrethrum bei Zahnschmerzen dient. In Italien entstand aus dem griechischen Pyrethron das dort schon im XI. Jahrhundert vorkommende Peretro; in Deutschland findet sich im XII. Jahrhundert Perchtram, Bertram, wie die Pflanze durch das ganze

[1] Vergl. weiter Thouvenin S. 67 der oben, S. 439, Note 5, genannten Schrift.
[2] Journ. de Ph. 22 (1836) 88.
[3] Thompson, Ph. Journ. XVII (1887) 567.
[4] III. 78; er scheint wohl eine Umbellifere gemeint zu haben; eine solche findet man auch bei Matthiolus wie bei Pomet als Pyrethrum abgebildet. Bei Apicius Coelius (s. Anhang) war Pyrethrum vielleicht Artemisia Dracunculus (vergl. Meyer, Geschichte der Bot. II. 248). — Schröder (Anhang) IV. 134, gibt Pyrethrum germanicum s. pseudopyrethrum und Ptarmica als gleichbedeutend.
[5] Leclerc's Übersetzung (s. Anhang) II. 432.
[6] Steinschneider in Virchow's Archiv für pathol. Anat. und Physiol. 37 (1866) 148; ferner Deutsches Archiv für Geschichte der Medicin 1879. 342.

Mittelalter hiess[1]. Zur Zeit von Fuchs[2] und Tragus[3] wurde sie in deutschen, nach Dodonaeus[4] auch in holländischen Gärten gezogen. Gesner sah Anacyclus Pyrethrum zuerst im Garten des Arztes Massarius zu Strassburg[5].

In den Inventaren der Rathsapotheke zu Braunschweig (s. Anhang) von 1598, 1609, 1640 und 1658 findet sich unter den „Conditis" auch Radix Pyrethri neben Radix Enulae, Radix Cichorii und anderen.

Radix Pyrethri germanici. — Deutsche Bertramswurzel.

Abstammung. — Anacyclus officinarum *Hayne* unterscheidet sich bei aller sonstigen Ähnlichkeit mit A. Pyrethrum durch die schwächere, nicht holzige Wurzel, welche nur 2 Jahre ausdauert, sowie durch den aufrechten, mit einem ansehnlichen Blütenkopfe abschliessenden Stengel und weniger zahlreiche Scheibenblüten. Es ist unentschieden, ob diese in wildem Zustande nicht gekannte Pflanze aus einer andern Art, vielleicht gerade aus A. Pyrethrum hervorgegangen ist, worauf die im vorigen Abschnitte erwähnten Angaben aus dem XVI. Jahrhundert deuten mögen. Doch zeigen die Abbildungen von Tragus und Dodonaeus nicht die kriechenden Stämmchen von A. Pyrethrum, anderseits aber dessen starke Wurzel. Auch A. pulcher Besser ist als Stammpflanze des A. officinarum in Frage gekommen.

Anacyclus officinarum wird in geringer Menge in der Umgebung von Magdeburg durch Samen angebaut und die Wurzel, wie es scheint, gegenwärtig ausschliesslich von dem dortigen Hause Rüdiger und Schrader in den Handel gebracht. Sie ist, neben der römischen Bertramswurzel, in Deutschland, Skandinavien und Russland gebräuchlich.

Aussehen. — Die Wurzel ist heller grau, so lang oder länger wie die römische, aber nur halb so dick, sehr lang zugespitzt, durch starkes Zusammenfallen beim Trocknen mehr längsfurchig und mit einem langen, reichlichen Schopfe von geschmacklosen Blatt- und Stengelresten, häufig noch mit ganzen Blättern und Blüten besetzt. Auch schwache Äste und dünne Wurzelzasern kommen bei der deutschen Wurzel häufiger vor. Ihre Rinde ist bis 2 mm dick, also an sich schon doppelt so stark wie in der römischen Bertramswurzel, die Cambiumzone und Baststränge nach dem Aufweichen deutlich wahrnehmbar. Der Holzkern ist schlängelig strahlig, mit gelben Gefässbündeln und weissen Markstrahlen, die Gefässe nach aussen zahlreicher; das Mark fehlt. Nur in der äussern Rinden-

[1] K. Regel, Das Gothaer Arzneibuch 1873. 10.
[2] Fol. 368.
[3] Stirp. 1552, S. 457.
[4] Pemptad. (1583) III, lib. I, cap. XXII, fol. 345.
[5] Horti Germaniae 1561. 274 b.

schicht, unmittelbar unter dem Korke, finden sich 4 bis 8 grosse, häufig durch eine feine dunkle Linie harzreichen Parenchyms gleichsam mit einander verbundene Ölräume[1]. Der Bruch ist glatt, stark glänzend, hornartig.

Innerer Bau. — Der Kork besteht aus einer mehrreihigen Schicht zarter, brauner, fast kubischer Zellen, ohne Steinzellen, die Gefässbündel sind nicht verholzt. Inulin findet sich in dem Gewebe der käuflichen Wurzel nicht immer ausgeschieden.

Bestandteile. — Die deutsche Bertramswurzel schmeckt eben so scharf, wenn nicht schärfer, als die römische, da sie wohl meist frischer, daher noch reicher an Öl, zur Hand zu sein pflegt.

Geschichte. — 1724 war in London auch aus Deutschland bezogene Wurzel auf dem Markte, welche im Gegensatze zu der aus Italien eingeführten „Pellitory of Spain“ als dünner und länger bezeichnet wurde[2]. Wahrscheinlich aber bildete die deutsche Wurzel nie einen bedeutenden Handelsartikel, Murray z. B. kannte[3] nur die Droge aus Tunis. Anacyclus officinarum wurde erst 1825 durch Hayne unterschieden[4].

Rhizoma Enulae. Radix Helenii. Radix Inulae. — Alantwurzel.

Abstammung. — Die stattliche Inula Helenium L., Familie der Compositae, Abteilung der Inuloideae, die Alantpflanze, gehört dem mittelasiatisch-europäischen Florengebiete an. Sie wächst eben so gut in Südsibirien, im Himalaya, in Kaukasien, im mittleren Russland und Oberitalien, wie in Spanien und Frankreich, fehlt aber in Europa dem höhern Norden und dem Süden; an einzelnen Standorten Skandinaviens, Englands, Irlands und am Rhein ist der Alant verwildert. In Mitteleuropa wenig verbreitet, findet er sich besonders häufig auf Wiesen und feuchten Waldstellen des mittleren und südlichen Russlands, der unteren Donauländer und der Balkanhalbinsel[5], ferner in Kleinasien und Armenien.

In manchen Ländern wird Inula Helenium angebaut, so bei Alkmaar in Nordholland und westlich von Leiden, in einigen Gegenden der Schweiz, in Ungarn, ganz besonders aber bei Cölleda an der Unstrut, Station der Bahn Grosheringen-Strausfurt, nördlich von Erfurt. Als Gartenpflanze findet man den Alant sehr häufig, sogar in Nordamerika und Japan.

---

[1] Vergl. Triebel, Bot. Jahresb. 1885. I. 794.

[2] Jo. Jacob Berlu, Merchant in Drugs. The treasury of drugs unlock'd. London 1724.

[3] Apparatus medicaminum I (1776) 225.

[4] Darstellung und Beschreibung der Arzneigewächse IX. 46.

[5] „In Macedonia sparsim: in pratis montanis Scardi alt. 2500—3000' pr. Staresel! in depressis humidis pr. Salonichi sec. Sibthorp.“ Grisebach, Spicilegium Florae rumelicae et bithynicae II (1844) 189. — Das Scardusgebirge, Tschar-Dagh, im nördlichen Albanien, ungefähr 42° N. Br.

Aussehen. — Die alljährlich absterbenden Stengel des Alants erheben sich aus einem ansehnlichen, oben knollig verdickten und geringelten Rhizom, welches sich durch reichliche Knospenbildung verzweigt, auch nicht eben zahlreiche Wurzeln treibt. Die Hauptmasse dieser unterirdischen ausdauernden Organe besteht nach einigen Jahren aus dem nur wenig verlängerten, im frischen Zustande leicht ungefähr 5 cm dicken, fleischigen Rhizom von glatter, aus sehr hell grau gelblichem Korke gebildeter Oberfläche. Um das Trocknen zu erleichtern, schneidet man es meist der Länge nach in Stücke; die stärkern Rhizomäste und Wurzeln gehen, nur von den dünnsten Zasern befreit, mit. Die Oberfläche und auch das innere, weissliche Gewebe nehmen beim Trocknen bräunliche Farbe und hornartige Beschaffenheit an; die Rhizomstücke krümmen sich unregelmässig. Rhizom und Wurzeln brechen kurz und schneiden sich spröde hornartig, zähe, wenn sie nicht gut getrocknet sind.

Innerer Bau[1]. — In dem regelmässig strahligen Gewebe findet man sowohl innerhalb als ausserhalb der Cambiumzone Ölräume, in welchen gelbbrauner Balsam enthalten ist, bisweilen begleitet von farblosen Krystallnadeln; letztere erscheinen auch bei längerer Aufbewahrung des Rhizoms an der Oberfläche.

Im Parenchym des frischen Alantrhizoms erblickt man keinen festen Inhalt, nach dem Trocknen jedoch Klumpen oder Splitter von Inulin.

Der nicht unangenehm gewürzhafte, bitterliche Geschmack und entsprechende Geruch der Alantwurzel lässt sie leicht von der höchst giftigen Wurzel der Atropa Belladonna unterscheiden; dieser letztern fehlen die Ölgänge, hingegen wird sie durch Jod gebläut.

Bestandteile. — Das in der getrockneten Ware ungefähr $1/2$ pC betragende ätherische Öl liefert bei der Rektifikation einen blauen Anteil[2], vielleicht übereinstimmend mit dem des Baldrians (S. 468).

Bei der Destillation der Wurzel mit Wasser erhält man gegen $1/2$ pC Krystalle, welche früher als Helenin bezeichnet, aber von Kallen[3] als ein Gemenge erkannt wurden, dessen Hauptbestandteil das bei 66° schmelzende, wenig aromatische Alantsäureanhydrid, $C^{15}H^{20}O^2$, bildet. Es ist leicht sublimierbar, obwohl nicht ohne Zersetzung siedend. Aus der Auflösung in Alkalien wird nicht wieder das Anhydrid, sondern Alantsäure $C^{15}H^{22}O^3$ gefällt, deren Krystalle bei 91° schmelzen, indem sie wieder in das Anhydrid übergehen; in der Wurzel ist die Säure nicht vorhanden.

Neben dem Anhydrid erhält man auch ein wenig Helenin C^6H^8O und noch weniger Alantcampher (wahrscheinlich $C^{10}H^{16}O$). Die Krystalle des Helenins sind geruchlos, schmecken bitterlich und schmelzen

[1] Vergl. Thouvenin, S. 63—66 und Taf. VI der oben, S. 439 genannten Schrift; Triebel, Nova acta acad. caes. Leopoldin. Carolin. Germ. Nat. Curias L (1885) 18—23, Tab. III und IV (Auszug: Bot. Jahresb. 1885. I. 794).

[2] Archiv 221 (1883) 17.

[3] Berichte 1873. 1506 und 1876. 154.

bei 110°; der Alantcampher, in betreff des Geruches und Geschmackes an Pfefferminze erinnernd, schmilzt bei 64° und gibt mit P^2S^5 Cymen. Mit den Wasserdämpfen geht ferner noch über das Alantol, eine aromatische, bei 200° siedende Flüssigkeit, wahrscheinlich der Formel $C^{10}H^{16}O$ entsprechend; es hängt hartnäckig den Krystallen des Alantsäureanhydrids an und lässt sich ihnen durch Pressen mit Löschpapier entziehen. Alantsäure(anhydrid?) und Alantol wirken nach Marpmann[1] antiseptisch, weniger das Helenin.

In reichlicher Menge enthält die Wurzel das der Stärke prozentisch gleich zusammengesetzte Inulin $C^6H^{10}O^5$. Man bringt es in Lösung, wenn man die getrocknete Wurzel mit wenig Wasser auskocht; in der Kälte nur sehr wenig löslich, fällt das Inulin beim Stehen der Lösung heraus. Das Inulin aus einer solchen Abkochung wurde durch Valentin Rose in Berlin[2] vom Stärkemehl unterschieden; den Namen Inulin erhielt es 1811 von Thomas Thomson[3].

Eben so gut, wenn nicht besser als das Alantrhizom eignen sich die frischen im Herbste gesammelten Georginenknollen (Dahlia variabilis) zur Darstellung des Inulins. Dragendorff[4] empfiehlt, diese mit dem doppelten Gewichte Wasser eine Viertelstunde lang auf 80° bis 90° zu erwärmen und sogleich zu pressen. Der Saft wird mit Kreide aufgekocht und durch Bleiessig oder frischgefälltes Bleihydroxyd gereinigt; das von Blei befreite und neutralisierte Filtrat dampft man auf $^1/_3$ ein und unterwirft es einige Tage der Dialyse. Mancherlei Verunreinigungen, freilich auch ein wenig Inulin, gehen durch das Papier und lassen sich vollends beseitigen, indem man der innern Flüssigkeit Weingeist zusetzt, bis eben ein Niederschlag zu entstehen beginnt. Hierauf wird die zur Syrupkonsistenz gebrachte Flüssigkeit mit 3 Volum Weingeist vermischt. Den Absatz wäscht man mit Weingeist und trocknet ihn bei 30°, am besten vermittelst der Centrifugalmaschine. Kaum wird es erforderlich sein, das in dieser Weise gewonnene Inulin nochmals in ungefähr 5 Teilen Wasser von 60° bis 80° unter Zusatz von Tierkohle zu lösen, heiss zu filtrieren und dasselbe wieder mit absolutem Alcohol zu fällen.

Kiliani[5] führt die Abscheidung des Inulins aus den angemessen konzentrierten und mit Kreide neutralisierten Decocten der Inula oder Dahlia dadurch herbei, dass er sie zum Gefrieren bringt. Beim Aufthauen bleibt das Inulin zurück, worauf man es durch wiederholtes Gefrieren der wässerigen Lösung reinigt.

Die Knollen der Dahlia, des Topinambur (Helianthus tuberosus) und andere Wurzelbildungen der Compositen erweisen sich ausgibiger, wenn

---

[1] Jahresb. 1887. 64.
[2] Gehlen's Neues allgemeines Journal der Chemie III (Berlin 1804) 217.
[3] Grundlagen 108.
[4] Materialien zu einer Monographie des Inulins. St. Petersburg 1870.
[5] Annalen 205 (1880) 145.

man dem heiss bereiteten Auszuge vorsichtig Weingeist zusetzt, um Schleim, Eiweiss und Salze niederzuschlagen. Das konzentrierte Filtrat liefert bei längerem Stehen in der Kälte, besonders nach Zusatz von Weingeist, ziemlich reines Inulin.

Es vertritt in den Compositen die Stelle des Amylums als Reservestoff und kommt daher in sehr wechselnden Mengen vor. Dragendorff hat aus der Wurzel von Inula Helenium, im September gesammelt und bei 100° getrocknet, 44 pC Inulin abgeschieden, während die im Frühjahre dem gleichen Standorte entnommene Wurzel nur 19 pC gab. (Vergl. weiter Rad. Taraxaci. Rad. Pyrethri). Das Inulin ist in den lebenden Wurzeln in Auflösung enthalten und scheidet sich beim Trocknen in Klumpen in den Zellen ab, doch findet man es nicht ausgeschieden im Gewebe der einjährigen Wurzeln oder Rhizome.

Das Inulin ist ferner nur noch in einigen Pflanzen aus den Familien der Campanulaceae, Stylidiaceae, Goodeniaceae[1] und Violaceae[2] getroffen worden; es ist daher bei weitem weniger verbreitet als das Amylum.

Sachs legte[3] inulinreiche Organe von Inula, Dahlia und andern Compositen in wasserfreien Alcohol oder wasserfreies Glycerin und fand, dass das Inulin dadurch allmählich in Kugeln auskrystallisierte, welche aus feinen, strahlig geordneten Nadeln bestehen. Für solche Drusen hat Nägeli 1862 den (entbehrlichen) Ausdruck Sphaerokrystalle eingeführt.

Das Inulin krystallisiert auch in kleinen, weichen Krystallnadeln des rhombischen Systems[4], wenn man seine wässrige Auflösung vorsichtig gefrieren lässt oder mit Alcohol überschichtet.

Aus der dünnflüssigen Auflösung in heissem Wasser scheidet sich das Inulin in der Kälte unverändert ab; es vermag nicht, eine bestimmte Menge Wasser zu binden. Lässt man die Auflösung anhaltend sieden, so geht das Inulin in Laevulose über, welche, wie die Auflösung des Inulins selbst, die Polarisationsebene nach links dreht. Endlich ist das Inulin, im Gegensatze zu der Stärke, ausser Stande Jod mit blauer oder violetter Farbe aufzunehmen[5].

Indem Schoonbroodt[6] zweijährige, frische Alantwurzel sogleich mit Weingeist von 95 Vol.-pC auszog, erhielt er 6 pC eines nach dem Verjagen des Weingeistes herauskrystallisierenden, vermutlich eigentümlichen Zuckers. Die aromatische Mutterlauge gab an Äther-Weingeist amorphen Bitterstoff ab. Aus getrockneter Wurzel liess sich jener Zucker gar nicht, der Bitterstoff nur sehr unrein gewinnen.

---

[1] Kraus, Botan. Zeitung 1875. 171.
[2] Vergl. bei Radix Ipecacuanhae albae lignosae, S. 428.
[3] Bot. Zeitung 1864. 77.
[4] Botan. Jahresb. 1876. 368.
[5] Vergl. weiter Prantl, Das Inulin, München 1870; Kiliani, Das Inulin Dissertation, München 1880; Auszug: Annalen 205 (1880) 145—190.
[6] Jahresb. 1869. 20.

Geschichte. — Die Wurzel der Inula Helenium diente im Altertum nicht nur als Heilmittel für Menschen und Vieh, sondern auch, mit süssen Stoffen eingemacht, als beliebte Zuspeise. Celsus[1], Plinius[2], Dioscorides[3] besprechen die Inula ausführlich; Columella[4], der beste landwirtschaftliche Schriftsteller der Römer, sowie auch Palladius[5] und im XIV. Jahrhundert Piero de' Crescenzi gaben Anleitung zum Anbau des Alants, welcher besonders auch in Campania, der heutigen Terra di lavoro und Campagna felice, nordwestlich von Neapel, betrieben wurde, so dass die Pflanze geradezu Enula campāna hiess. Diese durch das ganze Mittelalter beibehaltene Bezeichnung[6] findet sich in dem heute noch üblichen englischen Ausdrucke Elecampane wieder. In dem Costus des Capitulare Karl's des Grossen (s. Anhang) vermutet Rostafinski Inula Helenium.

Der Name Helenium mag mit ἕλος (Wiesengrund, Aue, Marschgegend) oder ἥλιος zusammenhängen. Die auffallende Bezeichnung Alant kommt zu Anfang des VII. Jahrhunderts bei St. Isidor, Bischof von Sevilla, vor[7]: „Inula quam Alam (v. Alant) rustici vocant." Die Pflanze behauptete während des Mittelalters ihre Bedeutung unverändert und wurde von den Vätern der Botanik im XVI. Jahrhundert beschrieben und abgebildet[8]; auch an Vorschriften zum Einmachen der Wurzel fehlte es damals nicht und Conserva Radicis Helenii wurde in den Apotheken gehalten[9].

Die Sublimation von Krystallen beobachtete Nicaise le Febvre, „Apoticaire ordinaire du Roy, distillateur de S. M." mit besonderer Aufmerksamkeit bei der Darstellung des Alantwassers: „un sel volatil très-excellent et très-subtil qui monte dans le chapiteau en forme de neige[10]." — Seit den ältesten Zeiten ist die Wurzel der Saussurea Lappa *Clarke*, Aplotaxis auriculata DC, A. Lappa *Decaisne*, Aucklandia Costus *Falconer*, einer Composite Indiens aus der Abteilung der Cyna-

---

[1] Meyer, Geschichte der Botanik II. 18.

[2] XIX. 29; Littré's Ausgabe I. 725.

[3] I. 27. Sprengel's Ausgabe I. 42.

[4] XI. 3; XII. 48 (Vorschriften zu Conditura Inulae). Littré's Ausgabe 442, 482.

[5] III. 24. — Littré's Ausg. 569.

[6] In Alphita oxoniensis (s. Anhang) 53: Elena campana vel enula ortolana differunt, ortolana maior, elena campana minor.

[7] Meyer, Gesch. der Bot. II. 394. — An eine besondere Beziehung der finnischen Alandinseln zu dem Worte Alant ist gar nicht zu denken; vergl. Elias Fries. Botaniska utflygter, 2dra upplagan, Stockholm 1853, S. 235 und Kritisk ordbok öfver svenska växtnamnen, Stockholm 1880, S. 2 (Schübeler). — A. R. von Perger, Studien über die deutschen Namen der in Deutschland heimischen Pflanzen, Denkschriften der Wiener Akademie XIV (1858) 205, hält das Wort Alant für eine Umformung des griechischen Helenion.

[8] Leonhard Fuchs, tab. 241; Matthiolus I. 27.

[9] z. B. bei Walter Ryff, Confectbuch und Hausz-Apoteck, Frankfurt 1578. 102; Schröder, Pharmacopoeia medico-chymica 1649.

[10] Traicté de la Chymie I (Paris 1660) 377.

roideae[1], dort in einigermassen ähnlicher Weise im Gebrauche, wie bei uns Alant. Jene Wurzel, im Sanskrit Kushtha oder Kushtum, hat unter dem Namen Kostus auch schon im Altertum ihren Weg nach dem Westen gefunden, wo sie ebenfalls bis zu Anfang unseres Jahrhunderts eine hochberühmte Droge war[2]. Schon Dioscorides[3] warnte vor betrügerischer Beimischung der Alantwurzel aus Kommagene, dem nordwestlichen Syrien, zu der Kostuswurzel. In den Rezepten von Scribonius Largus wie auch von Alexander Trallianus kommt Costus oder Costum häufig vor. Meine Proben von Kostus[4] aus indischen Sammlungen erinnern sehr an die Alantwurzel, auch scheinen beide Drogen in chemischer Hinsicht einigermassen ähnlich zu sein. Bei uns längst vollständig verschollen, spielt die Kostuswurzel im Orient, besonders auch in China, wo sie als Putchuk bekannt ist, immer noch ihre Rolle.

F. Knollen von scharf brennendem Geschmacke.

Tuber Aconiti. Radix Aconiti. — Eisenhutknollen. Sturmhutknollen.

Abstammung. — Aconitum Napellus L., Familie der Ranunculaceae, eine sehr weit verbreitete, gesellschaftlich wachsende Pflanze, findet sich hauptsächlich in der Bergregion der nördlichen Halbkugel, stellenweise allerdings in die Täler herabsteigend. Sie gedeiht namentlich an steinigen, gedüngten Stellen bis über die Baumgrenze, in den schweizerischen Alpen z. B. höher als 2300 m, in den Sajanschen Alpen Südsibiriens bis 2700, im Himalaya sogar bis 5000 m über Meer. Sehr gemein ist Aconitum Napellus durch die ganze Alpenkette und den Jura, auf den deutschen und österreichischen Gebirgen bis Siebenbürgen, in Dänemark, auch wohl im Westen der Vereinigten Staaten, fehlt aber dem Süden, wie dem hohen Norden und wächst nicht mehr wild in England. Als Zierpflanze zieht man diese und andere Aconit-Arten auch in Gärten, weniger häufig geschieht dieses zu pharmaceutischen Zwecken, wie z. B. in Foxton in Cambridgeshire[5] und in der chinesischen Provinz Sze tschuen[6].

Wie sich im Hinblicke auf so verschiedenartige Standorte des Aconitum Napellus wohl erwarten lässt, zeigt die Pflanze weit auseinander-

[1] Abbildung bei Jacquemont, Voyage dans l'Inde IV (1844) tab. 104.

[2] Vergl. Flückiger, Ph. Journ. VIII (1877) 121; Dymock, Materia medica of Western India 1885. 449; Heyd, Geschichte des Levantehandels im Mittelalter I (1879) 90; II. 580.

[3] I. 15; Sprengel's Ausgabe I. 29.

[4] Gute Abbildung: Guibourt, Hist. nat. des Drogues simples III (1869) 33.

[5] Holmes, Ph. Journ. XX (1889) 122.

[6] L'abbé Armand David, Journal de mon troisième voyage en Chine I (Paris 1875) 367.

gehende Formen, welche früher der Systematik zur Aufstellung besonderer Arten Veranlassung geboten haben.

Die schon bei Matthiolus[1] vorkommende Bezeichnung Napellus, Diminutivum von napus, Rübe, weist auf die knollig anschwellende Wurzel dieses Aconitum hin. Im Herbste des ersten Jahres entsteht in der Achsel eines grundständigen Laubblattes ein zur Entfaltung im Frühjahr bestimmtes Knöspchen, welches einstweilen sehr kurz bleibt, jedoch eine starke, wulstige Nebenwurzel[2] treibt. Indem sich diese bis zum folgenden Herbste knollig verdickt, stellt sie sich in die Axe des Knöspchens, so dass der Knolle[3] nunmehr als Fortsetzung der Axe erscheint. Nachdem er durch Absterben der Mutterpflanze Selbständigkeit erlangt hat, treibt die Knospe im Frühling des dritten Jahres einen oberirdischen Stengel, welcher Blüten und Früchte erzeugen oder unfruchtbar bleiben kann. Aus den Achseln seiner grundständigen Blätter gehen wieder neue Knollen hervor.

Der Aconitknolle ist somit eine oben stark verdickte, in dem langen untern Teile nicht anschwellende Wurzel, welche sich durch dünne, fusslange Nebenwurzeln verzweigt, seltener auch stark verdickte Äste treibt.

Der eigentliche Knolle erreicht bis 8 cm Länge, sein grösster Durchmesser beträgt frisch 3 cm, nach dem Trocknen ungefähr 2 cm, das Gewicht $5^1/_2$ g. Samt der unverdickten Spitze kann der Knolle über 3 dm lang werden; beim Sammeln und Trocknen gehen Spitze und Wurzeläste meist verloren.

Fruchttragende Stengel zeigen neben dem zugehörigen, langsam einschrumpfenden und oft schon hohlen Knollen, welcher nicht gesammelt werden sollte, am gewöhnlichsten nur noch einen voll entwickelten Seitenknollen; beide stehen jedoch einige Zeit ungefähr gleich kräftig neben einander, bald sehr genähert, bald entfernt.

Beim Trocknen erhält die matt braungraue Oberfläche sehr starke Längsrunzeln, auch die gewöhnlich helleren und glänzenden Nebenwurzeln werden fein längsstreifig.

Das innere Gewebe, ganz besonders das Mark des kräftigeren Knollens ist rein weiss, mitunter allerdings misfarbig, trocken mehlig und glatt brechend. Sein Saft färbt sich an der Luft rasch rötlich.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch die Spitze des mit einer braunen, behaarten Epidermis bekleideten Knollens zeigt ein zentrales Gefässbündel, eine wenig gefärbte, innere Endodermis und das meist noch nicht zu einem Ringe geschlossene Cambium.

Durch reichliche Entwickelung von stärkeführendem Parenchym wird

[1] Commentarii II (1565) 1094.

[2] Bei dem amerikanischen Aconitum uncinatum L erreicht diese Wurzel eine Länge von mehreren cm, bevor sie sich verdickt. Abbildung: Pharm. Rundschau, New York 1885. 232; ohne diese im Jahresb. 1885. 134.

[3] der Knolle, nicht die Knolle: Grundlagen 50.

in dem verdickten Teile des Knollens die durch gestreckte, nicht spitz zulaufende, verholzte Zellen ausgezeichnete primäre Rinde ausgedehnt und die Endodermis dadurch nahe an die braune äusserste Schicht des Knollens gerückt.

Der grösste Teil des Knollenquerschnittes wird also von der später entstandenen Rinde eingenommen, in welcher, in reichliches Parenchym eingestreut, die Siebstränge verlaufen. Der Umriss des Cambiums ist auf dem Querschnitte des verdickten Teiles der Knollen gewöhnlich sternförmig; den Buchten des Sternes gegenüber liegen die Siebstränge, welche in die Nähe der Rinde gedrängt worden sind. Die Spitzen des Sternes bestehen aus den ursprünglichen Gefässgruppen, an welche sich je ein nach aussen geöffneter Winkel von sekundären Tracheen anschliesst. Innerhalb des Cambiumsternes findet sich ein stärkeerfülltes Markgewebe. In Rinde und Mark der Knollen, welche einen oberirdischen Stengel getrieben haben, finden sich hier und da verholzte Zellen[1].

Die Knollen von Aconitum Stoerckeanum *Reichenbach* und Aconitum variegatum L, unterscheiden sich im anatomischen Baue nicht von denen des Aconitum Napellus L.

Bestandteile. — Im frischen Zustande besitzt der Aconitumknolle Rettiggeruch, der bald verschwindet. Er schmeckt schwach süsslich, entwickelt aber alsbald äusserst gefährlich brennende und würgende Schärfe[2].

Von den Bestandteilen der Knollen ist am besten bekannt das schon von Peschier (1820) vermutete, zuerst durch Geiger und Hesse[3] aus den Blättern dargestellte, dann von Bley[4] auch in den Knollen nachgewiesene Alkaloïd Aconitin.

Um es darzustellen, erschöpft Jürgens[5] gepulverte Knollen mit starkem Weingeiste, destilliert den Alcohol ab, verdünnt mit gleich viel Wasser und schüttelt die von dem grünlichen Öle befreite Flüssigkeit nach 24 Stunden mit Äther. Hierauf wird Natriumbicarbonat bis zum Eintreten alkalischer Reaktion zugesetzt und das Alkaloïd in Äther übergeführt. Den nach dessen Verdunstung bleibenden Rückstand übergiesst man mit Wasser, indem vorsichtig Salzsäure zugetropft wird, so dass harzartige Stoffe nicht in Lösung gehen. Aus dieser macht man das Aconitin wieder frei und nimmt es mit Äther auf, mittelst dessen die gelblichen krystallinischen Krusten weiter gereinigt werden. Jürgens erhielt $^1/_5$ pC

[1] Vergl. die ausführlichen Untersuchungen von A. Meyer, Archiv 219 (1881) 171—187 und 241—276; auch Tschirch I. 414.

[2] Vergl. Schroff, Archiv 131 (1855) 53.

[3] Annalen 7 (1833) 276.

[4] Archiv 117 (1851) 132.

[5] Beiträge zur Kenntnis der Alkaloide des Aconitum Napellus, Dissertation (mit reichlichen Litteraturnachweisen), Dorpat 1886; Auszug Jahresb. 1885. 343; Berichte 1886, Referate 351. — Andere Anleitungen zur Gewinnung des Aconitins; Bender, Jahresb. 1885. 349; Williams, Ph. Journ. XVII (1887) 238, auch Jahresb. 1887. 373. — Vergl. weiter Duquesnel et Laborde, Jahresb. 1883 bis 1884. 1105.

Aconitin; er gibt ihm die Formel $C^{38}H^{47}NO^{12}$. Das Aconitin bildet kleine, bei 179° schmelzende Krystalle, welche auf der Zunge sehr anhaltendes, starkes Brennen und Würgen ohne Bitterkeit veranlassen[1]. Sie werden gelöst von Alcohol, Äther, Benzol, Chloroform, nur wenig von Wasser.

Nach Wright und Luff[2] lässt sich das Aconitin in Benzoësäure und Aconin spalten, was aber Jürgens nicht bestätigt fand.

Ausser diesem bemerkte Jürgens in den Knollen auch unkrystallisierbare Basen. Noch andere Alkaloïde enthalten die übrigen Aconit-Arten; bisweilen scheinen giftige Bestandteile zu fehlen[3].

Bei der Darstellung der Alkaloïde aus den Knollen findet man auch Harz, Fett und Zucker, bisweilen Mannit, welcher ohne Zweifel erst im Laufe der Arbeit entsteht. In Knollen und Blättern des Aconitum hat Fick[4] Inosit (S. 343) gefunden; Aconitsäure (s. Folia Aconiti) ist in den Knollen noch nicht nachgewiesen worden.

Geschichte. — Die höchst giftigen Eigenschaften der indischen Aconitknollen waren den dortigen Ärzten ohne Zweifel schon in frühester Zeit bekannt; die Knollen führen in Indien den Namen Visha, Gift, oder Ativisha, höchstes Gift. Dieser Laut ist auch in die arabische Sprache übergegangen; Bisch wird unzweideutig von den mittelalterlichen Ärzten der Araber genannt, obwohl die Stammpflanze dieses Giftes erst um das Jahr 1820 von Wallich aufgefunden und 1822 von Séringe als Aconitum ferox beschrieben worden ist. Bisch dient noch jetzt bei indischen Bergstämmen als Pfeilgift[5].

Griechen und Römer waren ebenfalls mit Giftpflanzen bekannt, welche sie Aconitum[6] nannten; höchst wahrscheinlich war darunter auch A. Napellus gemeint. Das Arzneibuch aus Wales, „The Physicians of Myddvai" (s. Anhang), gedenkt, vermutlich im XIII. Jahrhundert, des Aconits als einer von jedem Arzte zu ziehenden Heilpflanze[7]. Aus ungefähr der gleichen Zeit mag auch die Angabe im Glossar Wilhelm's de Placentia[8] stammen: „Napellus venenum perniciosum" und eine venezianische Verordnung vom Jahre 1410 über Giftverkauf[9] nennt Napellus, Arsenicum album und Sublimat.

---

[1] Vergl. auch Mandelin, Archiv 223 (1885) 97, 129, 161 und Lubbe, Dorpater Dissertation 1890.

[2] Jahresb. 1877. 434.

[3] Vergl. Ph. Journ. XVI (1885) 545, wonach Aconitum uncinatum frei von Aconitin auftreten kann.

[4] Darstellung und Eigenschaften des Inosits, Petersburg 1887. Auszug: Ph. Zeitung 1888, 7. März, 136.

[5] Vergl. Pharmacographia 12, auch A. Meyer, l. c.; Pharmacographia indica 1889. 1—11. — Nach Pharm. Rundschau, New York 1885. 231, wäre Aconitum uncinatum der Alleghanies einerlei mit A. ferox.

[6] Angeblich von ἐν ἀκόναις, an schroffen Felsen (wachsend); das Wort hängt wohl mit Conium (siehe Herba Conii) zusammen.

[7] Pharmacographia 8.

[8] Mone, Anzeige für die Kunde der deutschen Vorzeit IV (1835) 249.

[9] Cecchetti, Archivio Veneto XXVI (1883) 270.

Doch wurde Aconit, wenigstens im deutschen Mittelalter[1] nicht viel gebraucht; selbst die bezüglichen Mitteilungen der Väter der Botanik im XVI. Jahrhundert, z. B. von Valerius Cordus, Gesner, Tragus sind unklar. Dodonaeus[2] gab jedoch eine recht hübsche Abbildung der Pflanze und ihrer Knollen, welche die von Matthiolus[3] übertrifft. Radix Aconiti wurde 1644 in einer Strassburger Apotheke gehalten[4], fehlte aber doch in einem der anerkanntesten damaligen Apothekenbücher, nämlich der Schröder'schen Pharmacopoeia (s. Anhang) und geriet in Vergessenheit. Der Wiener Arzt Anton Störck[5] empfahl die Blätter, nicht die Knollen des Aconitum und zwei Jahrzehnte später behauptete sogar Murray[6] von der Aconitwurzel: „. . . . . . nondum quidem medicaminum numerum auxit“, obwohl sie sich in manchen Apothekentaxen des XVIII. Jahrhunderts findet.

Zweite Reihe: Oberirdische Pflanzenteile.

I. Stämme.

Lignum Guaiaci. — Pockholz. Franzosenholz. Guaiakholz.

Abstammung. — Guaiacum officinale L., Familie der Zygophyllaceae, wächst an der Nordküste Südamerikas, auf Trinidad, St. Vincent, St. Lucia, Martinique, in St. Domingo, sehr häufig an der Bucht von Gonaives im Westen von Haiti, in Menge in den trockenen Ebenen des südlichen Teiles von Jamaica, auch auf Cuba.

Guaiacum officinale[7] ist ein immergrüner, bis 13 m hoher Baum mit schenkeldickem Stamme, gabelteiligen, ausgebreiteten Ästen und aus 2, oder seltener 3 Paaren stumpf eiförmiger Fiedern zusammengesetzten Blättern. Die hell blauen Blüten stehen zu 6 bis 10 in ansehnlichen Dolden; die harte, umgekehrt herzförmige Frucht enthält in jedem der beiden Fächer einen einzigen Samen.

Seltener wird das Holz auch genommen von Guaiacum sanctum L., einer im südlichen Florida, auf Key West in der Strasse von Florida, auf den Bahamas, auf Cuba, St. Domingo, Haiti und auf Puerto Rico ein-

[1] Nach A. R. von Perger (S. 149 der bei Rhizoma Enulae S. 480, Note 7, genannten Abhandlung) war „Luppewurtz“ des XI. und XII. Jahrhunderts Aconit.
[2] Pemptades, Antverpiae 1583. 493.
[3] Commentarii II (1565) 1094.
[4] Specificatio und Verzeichnuss aller Simplicium und Compositorum, so chymischer, so galenischer, die in Johannis Georgii Saladini Apothecken in Strassburg zu befinden seindt. Strassburg 1644. 12°.
[5] Libellus, quo demonstratur Stramonium, Hyosciamum, Aconitum . . . esse remedia . . . . maxime salutifera. Vindobonae 1762.
[6] Apparatus medicaminum III (1784) 7.
[7] Abbildungen: Berg und Schmidt, XIVb; Bentley and Trimen 41.

heimischen Art. Bei aller Ähnlichkeit mit Guaiacum officinale, weicht G. sanctum doch sehr ab durch die kurz bespitzten, schief eiförmigen oder länglichen, oft rhombischen Fiederblätter, welche in 3 oder 4 Paaren das Blatt zusammensetzen. Ferner ist die Frucht des G. sanctum flach, meist fünffächerig und mit 5 Flügeln versehen[1].

Die Hauptausfuhrplätze des Holzes sind die Stadt Santo Domingo, wo im Jahr 1880 z. B. 2 249 000 Pfund verschifft wurden, so wie Puerto Plata im Norden der Insel. Das Holz aus den haitischen Häfen, besonders aus Port-au-Prince, wird weniger geschätzt als das aus Santo Domingo. In Venezuela wird Guaiakholz aus Puerto Cabello verschifft, in Columbien aus Rio Hacha, Santa Marta und Barranquilla (Sabanilla).

Die Bahamas liefern gutes Holz von Guaiacum sanctum.

Nächst London und Hâvre ist Hamburg der bedeutendste Stapelplatz.

Die sehr spröde Rinde des Guaiacum trennt sich leicht vom Holze und kommt daher im Handel nicht vor[2].

Aussehen. — Der Grosshandel liefert bis über 3 dm dicke, oft zentnerschwere Stammstücke oder einfache, starke Äste, welche gewöhnlich der Rinde beraubt sind. Das Kernholz ist ausgezeichnet durch seine bedeutende, wohl kaum übertroffene Dichtigkeit, welche wesentlich von dem Harze herrührt; nur das davon nicht durchdrungene Holz des Splintes schwimmt auf Wasser.

Das Guaiakholz ist sehr unvollkommen spaltbar; im Kleinhandel kommt es nur geschnitten oder geraspelt vor.

Die glatte oder querwulstige, hell grau gelbliche Oberfläche des von der Rinde entblössten Stammes zeigt sehr zahlreiche genäherte, wenig, aber scharf hervortretende Längsstreifen, welche in sehr gestreckten Kurven oder in sanften Wellenlinien verlaufen. Die Linien eines Wellensystems sind unter sich gleich gerichtet, nicht aber die verschiedenen Systeme, welche sich vielmehr spitzwinkelig schneiden, so dass die im grossen wellenförmige Streifung stellenweise eine rhombische Zeichnung darbietet. Einzelne Wellenlinien erweitern sich zu feinen Längsspalten.

Der Querschnitt eines Stückes von 2 dm Durchmesser zeigt eine hell gelbliche, 2 cm breite Zone (Splint), welche vom inneren, grünlichbraunen Kerne scharf abgegrenzt ist. Sowohl in diesem als auch im Splinte finden sich abwechselnd hellere und dunklere Schichten, welche besonders im Splinte zugleich durch die Gruppierung der Gefässe bezeichnet sind. Dadurch entstehen sehr zahlreiche Kreise, deren Gesamtbild deutlich in die Augen fällt, obgleich die Peripherie der einzelnen Ringe sich nicht

---

[1] Abbildung: Asa Gray, Genera Florae americanae boreali-orientalis illustr. II (1849) tab. 148; auch skizziert in Luerssen, Medicinisch-pharmaceutische Botanik II (1881) 679, besser in Baillon, Botanique médicale 885, Fig. 2573.

[2] Über die merkwürdige Guaiakrinde vergl. die erste Auflage dieses Buches (1867) S. 331—333, zweite Aufl. (1883) 453, ferner Oberlin und Schlagdenhauffen, Journ. de Ph. 28 (1878) 246.

gut verfolgen lässt und selten einen geschlossenen Kreis beschreibt. Im Splinte jenes Stückes lassen sich z. B. über 20, im Kernholze über 30 Ringe zählen; das marklose Centrum pflegt nicht mit dem Mittelpunkte des Stammes oder Astes zusammen zu fallen.

Die feinen Markstrahlen des Guaiakholzes sind für das unbewaffnete Auge nicht sichtbar; die Loupe zeigt sie in sehr grosser Zahl und in äusserst geringen Abständen. Die Gefässe (Poren des Holzes) enthalten im Kerne und in den inneren Lagen des Splintes bräunliches Harz, während die Gefässe in der Peripherie des Splintes leer sind.

An den dicksten Stücken ist der Splint schmal; schon z. B. bei 25 cm Stammdurchmesser ist er auf eine nur 5 mm mächtige Schicht beschränkt.

Von dickeren Querscheiben des Guaiakholzes lassen sich in der Richtung der konzentrischen Ringe mit Mühe splitterige, zackige Platten von geringer Ausdehnung absprengen, auf denen sich die wellenförmigen Zeichnungen der Stammoberfläche (nach Beseitigung der Rinde) wiederholen. Die Holzbündel sind dicht mit einander verflochten und nur auf kurze Strecken gerade und gleichlaufend. Den Kreisen entsprechend folgen sich Stränge dieses Flechtwerkes von innen nach aussen in einigermassen geordneten Lagen, obwohl in abweichender Richtung streichend. Seitlich aber greifen die Holzstränge ihres wellenförmigen Verlaufes wegen sehr unregelmässig in einander, so dass das Holz sich in radialer Richtung nicht spalten lässt. Den besten Aufschluss über diese Verhältnisse gewähren dünne Querscheiben, welche man zerschlägt; sie zeigen, dass die Holzbündel in jeder der konzentrischen Lagen ungefähr in der gleichen Ebene verlaufen, aber in der Projection auf diese (oder eigentlich auf die Cylinderfläche) nicht vertical, sondern mit wellenförmigen Aus- und Einbiegungen aufsteigen. Das Wellensystem eines Ringes ist ziemlich unabhängig von dem der benachbarten, annähernd parallelen Holzlagen, und die gefässreicheren Ringe sind ja überhaupt durch Parenchymzonen getrennt. Indessen erfolgt auch hier, den Kreisen entsprechend, der Bruch oder die Spaltung nicht glatt, da die Holzbündel in radialer Richtung gleichfalls einigermassen verflochten sind[1].

Die geringe Spaltbarkeit des Holzes wird besonders durch die erwähnten Wellensysteme der Holzstränge bedingt, welche von Schicht zu Schicht nicht mit einander übereinstimmen. Eine durch das Centrum eines Stammes oder Astes gelegte, mit der Axe parallele Ebene durchsetzt nicht senkrechte Holzbündel, sondern links und rechts ausbiegende Curven von sehr veränderlicher, oft der Verticalen genäherter Richtung. Zerbricht man eine Querscheibe mitten durch ihr Centrum, so wird die Richtung der Bruchlinie, nur durch die Curven der Holzbündel bestimmt, zickzackförmig zur linken und zur rechten vom Radius abweichend aus-

[1] Über die Längsfaserung des Holzes, besonders des vorliegenden, vergl. de Bary, Anatomie (1877) 486.

fallen müssen; die Hälften der zerbrochenen Scheibe greifen zahnartig in einander. Nur in der Mitte des Stammes werden die Curven durchgängig steiler.

Auf dem radialen Längsschnitte durchsetzen die Markstrahlen als feine, regelmässige Horizontalstreifen die Holzbündel ziemlich rechtwinkelig. Der radiale Schnitt gibt insofern Aufklärung über die Richtung der Bündel, als einige der Länge nach, andere schief oder quer getroffen werden und man daher auch die Gefässe in allen möglichen Richtungen durchschnitten findet. Dagegen erscheinen nun keine Curven, indem sie ja in der tangentialen Ebene (Cylinderoberfläche), nicht in der radialen, aufsteigen.

Auch der tangentiale Schnitt lässt die Markstrahlen in sehr regelmässiger Anordnung hervortreten als kurze Spalten, welche sich schiefwinkelig mit den Holzbündeln kreuzen, wo diese eben eine stark gekrümmte oder gar geknickte Curve beschreiben; ist die Curve gestreckt, so entstehen mehr rechtwinkelige Zeichnungen.

Innerer Bau. — Die Hauptmasse des Guaiakholzes besteht aus geraden oder gekrümmten, mässig langen, cylindrischen, spitzendigen Fasern, welche sehr dicht in einander gekeilt und verwachsen sind, und nur eine beschränkte Höhlung besitzen, von welcher aus zahlreiche enge Kanäle die fein geschichteten Wände durchbrechen. Die hellen, leeren Holzzellen des Splintes sind nicht anders gebaut als die dunkeln, harzerfüllten Fasern des Kernholzes. Im polarisierten Lichte zeigen sie (im Querschnitte) einen hell umrandeten dunkeln Kern mit einem noch dunkleren Kreuze.

Auf dem Querschnitte verlaufen die nur einreihigen Markstrahlen ziemlich gerade und unter sich parallel und durchschneiden das Holz in der Weise, dass jeweilen 3 bis 10 Holzfasern von einem Markstrahle zum andern gezählt werden können. Im radialen Längsschnitte sind die Markstrahlen von der gewöhnlichen mauerförmigen Gestalt, auf dem tangentialen Schnitte erscheinen sie als schmale, von den 3 bis 6 quer durchschnittenen, über einander gelagerten Zellen eingenommene Spalten.

Die dickwandigen Gefässe stehen einzeln und nehmen, mit Ausnahme der kleinsten, die ganze Breite einer von zwei Markstrahlen begrenzten Holzlamelle ein, sehr oft aber sogar die Breite mehrerer Lamellen, indem die Markstrahlen von ihrem geraden Verlaufe abweichend, sich um die Gefässe herumbiegen oder auch vor einem solchen abbrechen. Die Gefässe sind durch sehr zahlreiche, kleine Poren getüpfelt, in kurzen Abständen mit dünnen Querwänden versehen und oft von sehr bedeutender Länge.

In der Nähe der Gefässe sieht man das Holz hier und da unterbrochen von parenchymatischen Zellen; oft sind zwei durch einen oder mehrere Markstrahlen und Holzlamellen getrennte Gefässe durch Parenchym quer verbunden. Die konzentrischen Ringe auf dem Querschnitte des

Guaiakstammes sind noch weniger durch diese Parenchymbänder bedingt, als bei Quassia, sondern vielmehr durch die Anordnung der Gefässe.

Zwischen dem Holze von Guaiacum officinale und dem des G. sanctum finde ich keinen Unterschied; von ganz anderer Beschaffenheit scheint hingegen das nicht in den Handel gelangende Holz des G. arboreum DC. zu sein[1].

Auf dem radialen Längsschnitte durch das Guaiakholz sieht man, dass die Zellen der Verticalreihen des Parenchyms einzelne, fast kugelige, nicht gut ausgebildete, gleichsam abgeschliffene Krystalle von Calciumoxalat einschliessen; dem Splinte fehlen sie. Der sorgfältig getrennte Splint, bei 100° getrocknet, gab mir 0·91 pC Asche, das Kernholz 0·60 pC; die Splintasche, nicht aber die des Kernholzes, ist reich an Phosphorsäure, was mit der physiologischen Thätigkeit des Splintes im Einklange steht.

Wie das Mikroskop zeigt, ist dagegen die Guaiakrinde (S. 486) sehr reich an Oxalat[2]; sie gibt nicht weniger als 23 pC Asche, dreissigmal mehr als das Holz.

Markstrahlen und Holzparenchym des Guaiaks enthalten nach Oudemans[3] auch Stärkemehlkörner.

Seltener und weniger auffallend treten im Guaiakholze Pilzfäden auf wie im Quassiaholze (S. 494).

Bestandteile. — Der Splint ist geschmacklos, das Kernholz besitzt einen schwach aromatischen, zugleich ein wenig kratzenden Geschmack und entwickelt beim Erwärmen einen schwachen, angenehmen Geruch, der übrigens schon beim Reiben und Schneiden des Holzes merkbar ist. Indem ich 8 kg zerschnittenes Guaiakholz mit Wasser destillierte, erhielt ich ein nicht sauer reagierendes, trübes Destillat, welchem durch Äther keine greifbare Menge ätherischen Öles abzugewinnen war, obgleich der geringe flockige Rückstand, den der Äther hinterliess, den erwähnten Geruch ziemlich kräftig darbot.

Hauptbestandteil des Guaiakholzes ist das Harz (S. 111). Den äusseren Schichten des Splintes fehlt es; in den inneren erfüllt es die Gefässe als die braungelbe, splitterige Masse, oder, auf dem frischen Bruche, als schön rotgelbe, klare Körner. Ebenso ist das Harz in den Gefässen des Kernholzes und in dessen Markstrahlen abgelagert, in den Holzfasern dagegen weniger reichlich in Form gelbbräunlicher Tropfen. In einiger Menge ausgesondert trifft man es auch in Spalten des Holzes.

Um das Harz quantitativ zu bestimmen, habe ich dünne Drehspäne, welche aus dem Innern eines starken, möglichst frischen Stammstückes zu diesem Zwecke hergestellt und sogleich fein gepulvert worden waren,

---

[1] Pharmacographia 102.
[2] Abbildung dieser ausgezeichneten Krystalle: Grundlagen 114, Fig. 59.
[3] Handleiding tot de Pharmakognosie, Amsterdam 1880. 133.

mit Äther erschöpft. Dieses wurde in einem Extractionsapparate[1] vorgenommen, in welchem die Ätherdämpfe mehrere Tage lang durch das Guaiakpulver getrieben wurden, bis die ablaufenden Tropfen beim Verdunsten keinen Rückstand mehr gaben und bis in der Schale, in welcher sie verdunsteten, durch Eisenchlorid keine Färbung mehr hervorgerufen wurde. Aber selbst nachdem dieses erreicht war, reagierte das aus dem Apparate herausgenommene Pulver des Kernholzes nach Durchfeuchtung mit Weingeist doch immer noch schwach auf Eisenchlorid. Aus 29 g lufttrockenen Pulvers des Kernholzes erhielt ich 6·417 g im Wasserbade getrockneten Harzrückstandes = 22·12 pC, während 30 g Pulver des Splintes nur 0·857 = 2·85 pC lieferten. Im ersten Falle hatten sich übrigens schon beim Eindampfen der Ätherlösung ungefärbte Gallertflocken ausgeschieden, welche sich auch nach dem Trocknen als zähe, kautschukartige Schicht über dem Harze ansammelten[2].

Durch Oxydationsmittel färbt sich das Guaiakharz schön blau; das längere Zeit der Luft ausgesetzte Kernholz wird allmählich grünlich blau. Wie sehr übrigens das Licht an dieser Färbung beteiligt ist, zeigte sich als das Pulver jener frischen, rein gelblichen Drehspäne in einem mit Kohlensäure gefüllten Rohre eingeschmolzen wurde. Nach einigen Monaten war die Oberfläche des Pulvers schwach gefärbt, obwohl das Rohr im zerstreuten Lichte gestanden hatte. Die Drehspäne, an gleicher Stelle in einem mit Korkstöpsel verschlossenen, aber geschwärzten Glase aufgehoben, hatten in der gleichen Zeit keine Färbung angenommen. — Die Blaufärbung lässt sich am schönsten vorführen, wenn man frische Späne des Guaiakholzes mit dem zehnfachen Gewichte Weingeist (0·83 sp. G.) auszieht und die Tinktur bei Lichtabschluss eintrocknen lässt. Den Rückstand besprengt man alsdann mit Ferrichloridlösung (1·28 sp. G.), die mit dem zehnfachen Gewichte Weingeist verdünnt ist; durch diese erleidet der Auszug des Splintes keine Veränderung. Es folgt daraus, dass die Harzbildung erst nach längerer Zeit eintritt, indem die zu äusserst stehenden, jüngeren Gefässe frei von Harz sind. Da die harzfreien Schichten in den dicksten Stämmen von viel geringerer Mächtigkeit sind, muss wohl im Alter das neu gebildete Gewebe zu einer rascheren Harzbildung befähigt sein, als in jüngern Bäumen.

Physikalische und chemische Veränderungen der Holzzellen kommen wohl nachträglich in allen Holzpflanzen vor. Auf höchst auffallenden derartigen Vorgängen beruht z. B. auch die reichliche Bildung jener technisch wichtigen Farbstoffe in den Stämmen mancher tropischer Bäume, z. B. des Sapan (Caesalpinia Sapan), des Blauholzes (Haematoxylon campechianum), des Rotholzes (Caesalpinia echinata) und vieler anderer. Eine

[1] Abgebildet im Archiv 227 (1889) 163: zweckmässigerweise aus Kupfer, statt aus Glas.

[2] Als Gaïaguttin von Schmitt beschrieben. Recherches chimiques sur le bois de Gaïac. Thèse, Nancy 1875.

ähnliche, wenn auch in chemischer Hinsicht wesentlich verschiedene, doch eben so wenig erklärte Erscheinung ist das Auftreten des Harzes im Kernholze des Guaiakbaumes[1], wodurch die damit erfüllten Gewebe für jede Saftbewegung unwegsam werden.

Geschichte. — Das Wort Guaiak[2] ist westindischen Ursprunges und findet sich z. B. in den Ortsbezeichnungen Guajama, Guanica, Guayavas auf Porto Rico wieder, lautete aber, wie Hutten schon erzählte, eigentlich Hujacum. Die Anwendung des Holzes lernten die Spanier von den Eingeborenen St. Domingos sehr bald nach der Entdeckung der Insel kennen, Valerius Cordus[3] nahm an, fünfzig Jahre vor seiner Zeit, wonach zu vermuten ist, dass das Pockholz den Spaniern in den letzten Jahren des XV. Jahrhunderts gut bekannt gewesen sei[4].

Es konnte nicht ausbleiben, dass dieses neue Heilmittel alsbald ungeheures Aufsehen machte, da es gegen den gerade damals so viel besprochenen „Morbus gallicus" (Syphilis und die unter jenem Namen mitbegriffenen Krankheiten) hoch gepriesen wurde. In Deutschland gebrauchte der kaiserliche Leibarzt Poll schon im Jahre **1517** Guaiak, wie aus seiner an den Kardinal von Gurk gerichteten Flugschrift[5] hervorgeht. Leonhard Schmauss widmete 1518 in einer ähnlichen Schrift[6]

---

[1] Vergl. über Splint und Kernholz de Bary, Anatomie 523.

[2] In Argentinien heisst die Caesalpinia melanocarpa *Grisebach* Quebracho negro oder Guyacan: Schär, Archiv 218 (1881) 101. — In Chili führt die Porlieria hygrometrica *Ruiz* et *Pavon*, Familie der Zygophyllaceae, ebenfalls den Namen Palo Santo (Lignum sanctum) oder Guayacan. Ihr Holz ist gelb, blau geadert und soll dem wahren Guaiakholze ähnlich wirken. Perez-Rosales, Essai sur le Chili. Hamburg 1857.

[3] Hist. stirp. (s. Anhang) Fol. 191.

[4] Den Italienern wohl noch nicht. In dem Buche Marci Gatinarie, De curis aegritudinum etc., Cesaris Ladulphi cure febrium, Sebastiani Aquilani Tractatus de morbo gallico celeberrimus, Papie (Pavia) 1509, findet sich S. 200 eine Aufzählung der verschiedensten Heilmitttel gegen jene Krankheit, aber noch keines aus der Neuen Welt. Um die Mitte des XVI. Jahrhunderts hingegen war das Guaiakholz in Italien so allgemein bekannt, dass z. B. der Ricettario fiorentino 1567 das Decoct davon schlechtweg Decotto di legno nannte. Corradi, S. 53 der im Archiv 226 (1888) 1017 besprochenen Schrift.

[5] Nicolai Poll, med. prof. et sacrae caes. maiest. phisici, De cura Morbi gallici per lignum Guayacanum Libellus, 19. Dezember 1517, ad reverendiss. ac illustr. Princip. et dom. Mattheum sanct. eccl. Rom. Card. Gurcensem ac Metropolit. Eccl. Saltemburg (Salzburg) coadiutor. — 8 Blätter, klein 8°, ohne Paginierung, gedruckt 1535, Ort nicht genannt. Ich habe die Schrift im British Museum gesehen.

[6] Leonardi Schmai. De morbo gallico tractatus, Salisburgi, November 1518, in Aloysii Luisini Aphrodisiacus sive de Lue venerea. Lugduni Bat. I (1728) 383. — Die gelbe Farbe der Frucht des Guaiacum war auch schon zur Kenntnis des Verfassers gelangt.

Die Berliner Bibliothek besitzt ein ähnliches Flugschriftchen: „Eyn bewert Recept wie man das holtz Guayacā fur die Frantzosen brauchen sol." 4 nicht paginierte Quartblätter, ohne Namen des Verfassers, Druckers oder Druckortes. Die erste Seite überschrieben „Jesus 1518, Adi 24 Decēbris am Sambstag vor Christabent."

Auch andere Länder haben, abgesehen von zahlreichen Übersetzungen und Ausgaben der Hutten'schen Schrift, dem Ruhme des Guaiaks gewidmete Flug-

ein Kapitel dem Baume Guajacana, welcher Mannesdicke erreiche. Die bemerkenswertheste unter allen den sehr zahlreichen damaligen Empfehlungen des Guaiaks ist jedoch von Ulrich v. Hutten verfasst[1], welcher 1518 in Augsburg die Guaiak-Cur durchmachte, sie dort um Neujahr 1519 in ausgezeichnetem Latein umständlich beschrieb[2] und den Ursprung, die muthmasslichen Ursachen und die Symptome der Krankheitserscheinungen beleuchtete, welche man als Morbus gallicus zusammenfasste. Als entschiedenster Gegner der Guaiak-Cur ist Paracelsus zu nennen.

Eine Strassburger Chronik vermeldet zum Jahr 1525 die Anschaffung von „107 Kilogrammes“ Guaiakholz durch die Stadt[3].

Fernandez de Oviedo, welcher (s. Anhang) 1514 nach St. Domingo gelangte, schilderte[4] Guayacan als einen dort sehr verbreiteten Baum, dessen gelbe Frucht ihn an zwei verbundene Bohnen erinnerte, ein Bild, welches sich nur auf Guaiacum officinale beziehen kann. Diese Art wuchs nach Fernandez auch in Nagrando, d. h. Nicaragua, eine zweite (vermutlich das oben, S. 485, genannte Guaiacum sanctum), deren Holz er Palo sancto, Lignum sanctum nennt, auf der Insel Sanct Johan, dem heutigen Puerto Rico.

Dass auch der ausgezeichnetste damalige Pharmakognost, Valerius Cordus, mit dem Guaiakholze sehr gut vertraut war, ergibt sich schon aus dessen treffender Schilderung des Gefüges; die kammförmigen Splitter

---

blätter aus jener Zeit aufzuweisen. So z. B. Delgado, il modo de adoperare il legno di India occidentale, salutifero remedio ad ogni piaga e mal incurabile. Venecia, a costa del autor, 1529, 8 Folioblätter. Diese Schrift habe ich nicht gesehen.

[1] Titel der merkwürdigen Schrift, die ich im British Museum gesehen, oben S. 114; am Schlusse Hutten's Bild. Unter vielen ganz treffenden Bemerkungen des Ritters mögen erwähnt werden, dass er den gelben Splint von dem schwarzen Kernholze unterschied, dessen Untersinken im Wasser und die grosse Härte schilderte, auch wie Seite 114 schon angeführt, des Guaiakharzes gedachte. Von der Rinde des Baumes gibt er ganz richtig an, sie sei „haud ita densus, sed immodice durus“; Cap. VII handelt von der Zubereitung des Guaiakholzes für die Cur. — Hutten starb trotzdem 1523 auf der Insel Ufenau an der genannten Krankheit.

Potton veranstaltete eine Prachtausgabe der Hutten'schen Abhandlung in nur 100 Exemplaren: „Livre du chevalier allemand Ulrich de Hutten sur la maladie française et sur les propriétés du bois de Gayac.“ Lyon, Perrin 1865. 8°. 216 Seiten. (Häser, Geschichte der Medicin III. 1879. 246.)

[2] Strauss, in dem S. 114 genannten Werke.

[3] Piton, Strasbourg illustré II (1855) 83. — Von dem S. 480 genannten Arzte Ryff in Strassburg erschien 1541 dort, 1559 auch in Basel, eine Anleitung zur Cur mit dem „indianischen Guayacum“.

[4] Natural Hystoria de las Indias, Toledo 1526, fol. XXXVII; ausführlicher in der Madrider Ausgabe (siehe Anhang) I, lib. X, cap. II, S. 363—365: „Del arbol llamado Guayacan, con que se cura el mal de las buas.“ (Búa heisst Hitzblatter) und ebenda lib. XVI, cap. XVII, S. 489: „Del arból del palo sancto é des sus muy excelentes propriedades . . . . . muchos le tienen en la verdad por el mesmo que guayacan.“ Letztere Stelle bezieht sich auf „Isla de Sanct Johan“, d. h. Puerto Rico.

(pectines) des Bruches werden, sagt Cordus[1], von den deutschen Holzarbeitern als „widerburstige schlissen" bezeichnet.

Der Baum Guaiacan, welcher damals in botanischen Gärten, z. B. in Padua[2] und Antwerpen[3] gezogen wurde, war nach Visiani[4] keineswegs Guaiacum, sondern Diospyros Lotus L aus Asien.

Folia Guaiaci, Franzosenholzblätter, werden in der Kopenhagener Taxe von 1672 aufgeführt.

Lignum Quassiae surinamense. — Quassiaholz. Echtes Quassiaholz. Fliegenholz. Bitterholz.

Abstammung. — Quassia amara L. fil., Familie der Simarubaceen, die einzige Art des Genus, ein bis 3 m hoher Baum oder Strauch, ist von Surinam bis Panama, auch auf den Antillen einheimisch und im nördlichen Brasilien bis in die Provinz Maranhao verbreitet. Seiner schön roten, zu ansehnlichen Trauben geordneten Blüten wegen ist Quassia ein beliebter Zierbaum.

Das Holz gelangt aus Niederländisch Guiana zur Ausfuhr, welche in Abnahme begriffen ist.

Aussehen. — Der Handel liefert Stammstücke von 1 dm Durchmesser oder 2 bis 3 cm starke, oft gabelige Äste, bekleidet mit der bis 2 mm dicken, mehr spröden als zähen Rinde, deren Färbung zwischen gelblich braun und grau schwankt; ihre Aussenfläche ist ziemlich glatt oder ein wenig höckerig. Die äusserste, sehr dünne, lockere Korkschicht wird nicht leicht abgescheuert, so dass das dunklere, innere Gewebe nur an wenigen Stellen zu Tage tritt. Die Rinde löst sich leicht als geschlossenes brüchiges Rohr vom Holzkörper ab; sie bricht kurz blätterig, nur in der innersten, sehr dünnen Schicht faserig und setzt dem Messer einigen Widerstand entgegen. Der Querschnitt zeigt eine dunkelgraue bis schwärzliche, nicht strahlige Bastschicht, welche durch eine schmale, körnige, lebhaft gelb gefärbte Zone vom doppelt so breiten, hellgrauen, äussern Rindengewebe abgegrenzt ist. Die nicht eben glatte, sehr fein längsstreifige Innenfläche der Rinde bietet nur an wenigen Stellen noch ihre eigentliche, hellgelblich graue Farbe dar und pflegt vorherrschend blauschwarz angelaufen zu sein.

---

[1] Hist. stirpium fol. 191; in seinem Dispensatorium, Pariser Ausgabe (s. Anhang) 322, schrieb Cordus bei Gelegenheit des Lohoch Scillae vor, die Zwiebel zu zerquetschen „cum agitaculo ex ligno Guaiaci sive sancto facto".

[2] Belon, De neglecta cultura stirpium, probl. XX (fol. 239 der Ausgabe von Clusius 1605); auch in Meyer, Geschichte der Botanik IV. 261.

[3] Gesner, Horti Germaniae fol. 261.

[4] Di alcuni piante storiche del giardino di Padova. Nuovi saggi della Accad. di Padova VII (1836). — Vergl. auch Haller, Biblioth. bot. I (1771) 338.

Das Holz gleicht dem Picraena-Holze (vergl. Lignum Quassiae jamaicense), besitzt aber einen feineren Bau; Markstrahlen sind für das unbewaffnete Auge kaum noch wahrnehmbar. Die Ringe des Surinam-Holzes folgen sich in kürzeren und regelmässigeren Abständen und nähern sich in ihrem Verlaufe mehr der Kreislinie.

Auch der echten Quassia fehlen die bei der jamaicanischen Sorte geschilderten blauschwarzen Pilzfäden nicht, besonders häufig bedecken und durchziehen sie die Innenfläche der Rinde und die Peripherie des Holzes.

Innerer Bau. — Die Korkschicht ist mit der höchsten Regelmässigkeit aus sehr zahlreichen Lagen meist dünnwandiger Tafelzellen zusammengesetzt; manche ihrer Reihen sind jedoch mit verdickten, gelblichen Wänden versehen. Auf dem tangentialen Schnitte erscheinen die Korkzellen von regelmässig sechseckiger Form.

Das darunter liegende Rindenparenchym besteht aus ungefähr 25 Schichten tangential gedehnter Zellen. Die bereits erwähnte, schon ohne Loupe sichtbare, schön gelbe Zone von wechselnder Mächtigkeit ist aus kugeligen oder ein wenig verlängerten, durch gegenseitigen Druck abgeplatteten Steinzellen gebaut, von welchen einzelne oder kleinere Gruppen aber auch noch ausserhalb der Zone selbst auftreten. Trotz seiner grossen Dichtigkeit wird doch bisweilen selbst der Steinzellenring von den Pilzfäden durchsetzt.

Die aus wechselnden Schichten von zarterem Parenchym und Siebbündeln gebaute Innenrinde ist von weit aus einander gerückten Markstrahlen durchschnitten, von denen sich einige sehr bald ansehnlich erweitern und mit bedeutend tangential gestreckten Zellen zwischen die Baststränge einschieben.

Das Holz besteht vorwiegend aus dickwandigen Fasern, die Markstrahlen zeigen eine, seltener zwei Reihen Zellen; in der Höhe ist der einzelne Markstrahl aus 12 bis 20 Zellen aufgebaut. Die Tracheen nehmen seltener die ganze Breite einer Holzlamelle ein.

Bestandteile. — Der Geschmack des Quassiaholzes und seiner Rinde ist rein und anhaltend bitter; er kommt im höchsten Grade dem von Winckler[1] daraus dargestellten Quassiin zu. Dieses geht in Lösung, wenn man das alcoholische Extract des Holzes mit Wasser auskocht, die Flüssigkeit eindampft, den Rückstand wieder mit absolutem Alcohol auszieht und nach dessen Verdampfung das Quassiin in Wasser überführt, aus welchem es nach Behandlung mit Tierkohle in weissen Nadeln erhalten wird. Wiggers[2] kochte das Quassiaholz mit viel Wasser aus, verdunstete das Decoct, bis es weniger als das Gewicht des in Arbeit genommenen Holzes betrug und liess das Extract einen Tag lang mit Kalkmilch stehen, um namentlich Schleim abzuscheiden. Das stark konzen-

[1] Archiv 58 (1836) 246.
[2] Annalen XXI (1837) 43; Archiv 62 (1837) 208.

trierte und mit Alcohol vermischte Filtrat lässt noch mehr Schleim und Salze fallen. Davon befreit, wird die Flüssigkeit eingedampft und der mit möglichst wenig absolutem Alcohol aufgenommene Rückstand mit Äther geschüttelt. Das Filtrat behandelt man wieder gleich und zwar so lange, bis die neue alcoholische Lösung sich ohne weitere Trübung mit Äther mischt. Lässt man sie schliesslich über Wasser verdunsten, so hinterlässt sie weisse Prismen; Wiggers erhielt davon 1 Drachme aus 8 Pfund (= 768 Drachmen) des Holzes.

Enders betrat[1] zur Gewinnung des Quassiins jenen Weg, welcher unten für das Dulcamarin angegeben ist. Die schön blau fluorescierenden alcoholischen Auszüge der Kohle dampft er ein, verdünnt den Rückstand mit Wasser und schlägt das Quassiin vermittelst Gerbsäure nieder. Die so erhaltene Verbindung wird mit frisch gefälltem Bleicarbonat zur Trockne gebracht und mit Weingeist ausgekocht. Beim Verdunsten bleibt Quassiin zurück, noch durch bräunliche Stoffe verunreinigt, von denen es sich mit Hülfe von Bleiessig befreien lässt, welcher das Quassiin nicht fällt. Um es besser krystallisiert zu erhalten, löst man es in Chloroform, lässt dieses verdunsten, nimmt den Rückstand mit Alcohol auf und setzt allmählich Wasser zu.

Enders stellte fest, dass das Quassiin mit verdünnten Säuren gekocht keinen Zucker gibt. Es ist in Äther schwer löslich; die Lösungen in verdünntem Alcohol mischen sich ohne Veränderung mit Eisenchlorid, Bleizucker und Bleiessig.

Christensen verglich[2] die verschiedenen Methoden zur Darstellung des Quassiins und fand es am geeignetsten, das Holz mit Wasser auszukochen, den Auszug stark zu konzentrieren, mit Gerbsäure zu fällen und mit dem Niederschlage zu verfahren, wie eben angegeben wurde; er lieferte nahezu 1 pro Mille rein weisses Quasiin in glänzenden Kryställchen, unter dem Mikroskop meist rechtwinkelige Prismen, die im polarisierten Lichte doppelt brechend erscheinen. Christensen fand, dass das Quassiin bei 205° schmilzt, sich durch verdünnte Säuren nicht spalten lässt und dass seine gereinigten Auflösungen nicht fluorescieren.

Von Chloroform wird es sehr reichlich aufgenommen, bedarf aber bei 15° über 1200 Teile Wasser zur Lösung. Indem ich das Quassiin mit Kali verschmolz, erhielt ich keine aromatischen Produkte; seine Auflösung in Chloroform dreht die Polarisationsebene nach rechts.

Stellt man eine Lösung des Quassiins in heissem Wasser her, so werden darin Niederschläge hervorgerufen durch Bromwasser, Jod in Jodkalium (Jod 3, Jodkalium 8, Wasser 1200), Kaliumquecksilberjodid (Sublimat 1·35, Jodkalium 5·0, Wasser 100). Das letztere Reagens bewirkt noch eine leichte Trübung, wenn man die Lösung des Quassiins mit dem

[1] Archiv 185 (1868) 214.
[2] Archiv 220 (1882) 481. — Weiter zu vergl. Massute, Archiv 228 (1890) 147.

achtfachen Gewichte Wasser verdünnt. — Ein Infus des Quassiaholzes mit 10 Teilen Wasser wird durch die genannten Reagentien nicht verändert.

Oliveri und Denaro[1] erhielten aus 3000 Teilen Quassiaholz 1 Teil Quassiin, welches sie im zugeschmolzenen Rohre mit verdünnter Salzsäure in krystallisierbare Quassiinsäure und Methylchlorid spalteten: $C^{28}H^{38}O^{6}(COOCH^{3})^{2} + 2HCl = C^{28}H^{38}O^{6}(COOH)^{2} + 2CH^{3}Cl$.

Die Blüten und Blätter des Quassia-Baumes schmecken ebenfalls bitter, dürften also wohl auch Quassiin enthalten; es ist in der Familie der Simarubaceen noch weiter verbreitet (siehe Lign. Quassiae jamaic.).

Die schwach narkotischen Wirkungen des Quassiins zeigen sich bekanntlich an Insekten (Fliegen) deutlich.

Nach Bennerscheidt[2] liefert das Quassiaholz bei der Destillation mit Wasser eine geringe Menge Kryställchen „vom eigentümlichen Geruche der Quassia“, was Christensen nicht bestätigt fand.

Im Quassiaextracte findet man bisweilen Salpeterkrystalle.

Im Rindenparenchym, besonders unmittelbar innerhalb der Korkschicht, liegen zahlreiche Oxalatdrusen, vereinzelte auch im Marke, nicht im Holzparenchym. Hiermit steht im Einklange, dass dieses Quassiaholz, bei 100° getrocknet, nur 3·6 pC Asche gibt, die Rinde aber 17·8 pC. Bei Picraena (vergl. unten) stellen sich diese Werte sehr abweichend heraus.

Der wässerige hellgelbe Auszug der Quassia wird durch Eisenchlorid dunkelbraun gefärbt und durch Bleizucker reichlich braun gefällt.

Geschichte. — Aus den bei Picraena erwähnten Berichten geht hervor, dass der medizinische Gebrauch der im nordöstlichen Teile Südamerikas einheimischen Simarubaceen von den dortigen Eingeborenen ausgegangen ist. Nach Fermin[3] waren wenigstens die Blüten der Quassia in Surinam schon 1714 ein geachtetes Heilmittel in Magenkrankheiten und die Rinde eines Baumes „Quasci“ soll sich 1730 in der Sammlung des Apothekers Albert Seba zu Amsterdam befunden haben[4]. Nach Haller's Zeugnis[5] war die Wurzelrinde „Coissi oder Quassia“ 1742 als Fiebermittel in Europa wohl bekannt. Ihre Einführung hängt also wohl mit dem Bestreben zusammen, die wertvolle Chinarinde durch weniger kostspielige Drogen zu ersetzen.

Von Rolander aus Surinam nach Stockholm mitgenommene Stücke des Holzes erregten 1756 daselbst noch besondere Aufmerksamkeit. Dahlberg brachte 1760 einen blühenden Zweig, welchen er in Surinam von

[1] Berichte 1888, Referate 534; Jahresb. 1883—1884, 298; hier auch die Darstellung des Quassiins nach Adrian und Moreaux.

[2] Archiv 36 (1831) 255.

[3] Description de la Colonie de Surinam I (Amsterdam 1769) 213.

[4] Murray, Apparatus medicaminum III (1784) 433.

[5] Biblioth. bot. II (1772) 555.

einem Neger Quassi erhalten hatte, der das Holz als Geheimmittel gegen Fieber gebrauchte[1]. Durch Linné's Dissertatio de ligno Quassiae, 1763, wurde die Kenntnis der Droge allgemeiner verbreitet. Holz, Rinde und Wurzel fanden 1788 in der Londoner Pharmacopoeia Aufnahme.

Lignum Quassiae jamaicense. Lignum Picrasmae s. Picraenae. Jamaica-Quassiaholz.

Abstammung. — Picraena excelsa *Lindley* (Quassia *Swartz*, Simaruba DC, Picrasma *J. E. Planchon*), Familie der Simarubaceae, das jamaicanische Bitterholz, ist ein bis 20 m hoher, unserer Esche ähnlicher Baum Jamaicas und der kleinen Antillen, besonders auf Antigua und St. Vincent.

Von Quassia amara unterscheidet sich Picraena sehr wesentlich durch den mächtigen Stamm, durch fünfjochige, mit einem Endblättchen abschliessende Fiederblätter, welche höchst widerwärtig, kratzend bitter schmecken und moschusähnlich riechen, ferner durch die blass grüngelblichen, unscheinbaren Blüten, welche zu sehr ansehnlichen Rispen geordnet sind.

Aussehen. — Nicht selten über 3 dm dicke, im Querschnitte rundliche oder elliptische Stammstücke oder Äste bilden die gewöhnlich noch mit der ungefähr 1 cm dicken, schmutzig braunschwarzen, sehr festen, zähen Rinde bekleidete Droge, welche durch sehnige, gerade oder schief verlaufende Längsrippen geadert ist; die hell graulichen, breiten Zwischenräume sind oft bis an das Holz aufgerissen und bilden unregelmässige Längsfurchen. In ihrer äussersten Lage besteht die Rinde aus einem dunkeln, $^1/_3$ mm starken, spröden, fast hornartigen Korke, welcher leicht abblättert und die grünliche oder grauweisse innere Rinde entblösst.

Die Rinde bricht faserig, lässt sich gut schneiden und zeigt auf dem Querschnitte eine schwarzbraune, feinstrahlige Innenschicht, welche durch einen stellenweise nur sehr schmalen, weissen Parenchymstreifen vom Korke getrennt ist. An andern Stellen dagegen werden die breiten Bastkeile durch sehr ansehnliche, helle Strahlen auseinander gehalten. Die Markstrahlen und die etwas breiteren Baststränge verlaufen wellenförmig oder im Zickzack. Da auch die schwarze oder grünschwarze Korkschicht tief eingreift, so entsteht eine geflammte und feinstrahlige Zeichnung der ganzen Rinde. Ihre ziemlich glatte, längsstreifige, braungrauliche Innenfläche erhält zugleich durch die kurzen Vertikalreihen der hellen Markstrahlen ein äusserst fein gefeldertes Ansehen..

[1] Murray, l. c. 434. — Der oben erwähnte, offenbar wohl unterrichtete Arzt Philipp Fermin, welcher mehrere Jahre in der Kolonie Surinam zubrachte, hält die Geschichte des Negers Coissi oder Quassi für nicht ganz wahrscheinlich, äussert sich jedoch sehr lobend über die Leistungen des Quassiaholzes.

Das leichte, weisse Holz ist gut spaltbar, von dichtem Gefüge, dem unbewaffneten Auge auf dem Querschnitt eben noch die äusserst zahlreichen, genäherten und gerade laufenden Markstrahlen darbietend, welche die nahezu kreisförmigen Grenzlinien der Holzschichten durchschneiden. Diese wellenförmigen Zonen folgen sich in ungleichen Abständen und sind sowohl durch sehr geringe Unterschiede in der sehr schwach gelblichen Färbung, als auch durch die Anordnung der Tracheen und die nach aussen zunehmende Weite ihrer Höhlung bezeichnet. Das Centrum wird von einem lockeren, helleren, nur ein paar Millimeter dicken Markcylinder eingenommen.

Auf dem Querschnitte durch den Stamm zeigen sich blauschwarze, zarte Zeichnungen, entweder leichte, landkartenähnliche Umrisse, Zickzacklinien oder grössere, zusammenhängende Flecke. Diese Figuren erscheinen sowohl in der Rinde, besonders auf ihrer Innenfläche, als durch das Holz bis zum Marke und lassen sich durch ganze Stammstücke hindurch verfolgen, wenn man sie spaltet.

Innerer Bau. — Der Kork enthält zahlreiche Lagen tafelförmiger, gewölbter oder fast kubischer Zellen, welche in den äusseren Schichten mit dunkelbraunem Inhalte versehen sind und stark verwittern, während die inneren zartere, grünlich braune, die innersten aber farblose Wände besitzen und keinen Inhalt führen.

Das darauf folgende Parenchym ist, auf dem Querschnitte betrachtet, aus tangential gestreckten Zellen mit oft verdickten und manigfach verbogenen Wänden gebildet, nur die an den Kork grenzenden Schichten enthalten mehr kubische Zellen, welche mit Krystallen gefüllt sind. Die Bastschicht ist aus dünnwandigem, weitmaschigem Parenchym und vorherrschenden gelblichen Siebbündeln zusammengesetzt; die Markstrahlen durchlaufen in vielfach gekrümmter Richtung die innere Rinde. In ihnen lassen sich am besten die schon erwähnten blauschwarzen Figuren verfolgen, welche in Holz und Rinde stellenweise auftreten. Sie sind gebildet aus zarten, fadenartig an einander gereihten Zellen von schwarzbräunlicher Färbung, mit einem violetten Stiche. Die Fäden gehören dem Mycelium eines Pilzes an, welcher hier niemals weitere Ausbildung zeigt; es bleibt fraglich, ob er sich schon in dem lebenden Stamme einnistet.

Die äussere würfelzellige Schicht des Rindenparenchyms strotzt von Calciumoxalat in ansehnlichen Hendyoëdern; sehr vereinzelt kommen sie, meist weniger gut ausgebildet, auch im Baste vor. In den Markstrahlen und in der äussern Rinde finden sich Stärkekörnchen in geringer Menge. Eisensalze zeigen in der Picraenarinde keinen Gerbstoff an.

Die weiten, dünnwandigen und fein getüpfelten Tracheen nehmen, bis zu 4 zusammengestellt, meistens fast die ganze Breite einer Holzlamelle ein und sind umgeben von nicht sehr zahlreichen würfeligen porösen Zellen, welche oft zwischen den Gefässen und den Markstrahlen

enge zusammen gepresst erscheinen. Nicht sehr scharf abgegrenzte Streifen dieses Parenchyms durchziehen auch in tangentialer Richtung das Holz und verbinden so die durch eine Holzlamelle getrennten Tracheengruppen. Diese Parenchymstreifen sind an ihrer beträchtlicheren Höhlung im ganzen schon auf dem Querschnitte leicht von den Holzfasern zu unterscheiden. Der Wechsel beider Gewebsformen des Holzes bewirkt die dem unbewaffneten Auge schon deutlich auffallende kreisförmige Zeichnung des Querschnittes durch den Stamm.

Das vom Holze scharf abgegrenzte Mark enthält weite Zellen, deren derbe, poröse Wände durch Jod eine braungelbe Färbung annehmen. Die hier zahlreich abgelagerten Oxalat-Krystalle sind noch grösser als die der äusseren Rindenschicht.

Auch im Holzparenchym sind diese Krystalle vorhanden. Im übrigen trifft man hier braungelbe Harztropfen oder, namentlich in den Gefässen der Peripherie, schön gelbe, splitterige Harzklumpen, auch farblose Tropfen, vielleicht ätherisches Öl.

Das Holz, grösstenteils aus spitzendigen, ziemlich weiten, sehr dicht in einander gekeilten Fasern von bedeutender Länge bestehend, wird von Markstrahlen so durchschnitten, dass jede von diesen eingeschlossene Holzlamelle (Holzplatte) 3 bis 10 fast parallele Radialreihen von Holzfasern enthält. In den Markstrahlen zählt man, auf dem Querschnitte 1 bis 3, auf dem Längsschnitte ungefähr 15 Zellenreihen. Die Markstrahlen des surinamschen Quassiaholzes (S. 494) sind niemals dreireihig, sondern meist einreihig und auf dem Tangentialschnitte erscheinen sie unregelmässig angeordnet, während die Markstrahlen des Picraenaholzes in gleicher Höhe und gleichen Abständen sehr regelmässig entgegentreten; schon diese Unterschiede, abgesehen von zahlreichen andern in den obigen Beschreibungen angedeuteten, genügen, um beide Holzarten aus einander zu halten.

Bestandteile. — Es ist nicht zu bezweifeln, dass die Bitterkeit des Picraenaholzes von Quassiin herrührt, wie in Quassia amara (S. 495). Diese Substanz ist sicherlich in der Familie der Simarubaceen noch weiter verbreitet, in Indien z. B. in dem von Dymock und Warden[1] untersuchten Picrasma quassioides *Bennett*, wie auch vielleicht in Samadera indica *Gärtner*[2]. Der wässerige Auszug der Picraena-Rinde wird durch Eisenchlorid nicht verdunkelt, aber graulich gefällt; auch Bleizucker gibt in dem mässig konzentrierten Auszuge einen Niederschlag. Die weingeistige Tinktur der Rinde fluoresciert und scheint sich spektroskopisch vom Äsculin verschieden zu verhalten.

Bei 100° C. völlig getrocknetes Holz lieferte mir 7·8 pC Asche, die Rinde 9·8 pC.

---

[1] Ph. Journ. XX (1889) 41, 43.
[2] Jahresb. 1872. 208.

Geschichte. — In Westindien und dem nordöstlichen Teile Südamerikas bis zum Isthmus wachsen ausser Picraena und Quassia noch die nicht minder bittern Simaruba-Arten. Wahrscheinlich benutzten die dortigen Eingeborenen mehrere dieser Pflanzen zu Heilzwecken schon vor der Ankunft der Europäer. Die früheste bezügliche Nachricht findet sich jedoch erst zum Jahre 1696 in der Angabe des französischen Predigermönches J. B. Labat, dass auf Martinique ein Bitterholz wachse, worin wohl eine unserer heutigen Simaruben (S. amara *Aublet* oder S. glauca DC?) erblickt werden darf. In Cayenne heisse das Holz, nach Labat, Simaruba und sei durch Pater du Soleil, Apotheker des Jesuiten-Kollegiums in Paris, bekannt geworden[1].

Das jamaicanische Bitterholz von Picraena excelsa wurde, wie der dortige Arzt Patrick Brown 1756 in seiner „Civil and natural history of Jamaica" erwähnte, nicht gebraucht, obwohl er es für wirksam erklärt. Den Baum hat Olaf Swartz 1788 als Quassia excelsa beschrieben. Der Arzt John Lindsay auf Jamaica berichtete 1791, dass das Holz schon lange zu technischen Zwecken, aber auch als Fiebermittel diene und dass die Rinde für Bierbrauer nach London verschifft werde[2]. 1809 wurde das Holz der Picraena in die Londoner Pharmacopoeia aufgenommen und hat seither in England das der Quassia amara verdrängt. Ein chemischer Unterschied zwischen den beiden Sorten ist nicht nachgewiesen.

Lignum Sandali. Lignum Santali rubrum. — Sandelholz. Santelholz.

Abstammung. — Pterocarpus santalinus L. fil., Familie der Leguminosae-Dalbergieae, ein bis gegen 8 m hoher und 1 m Umfang erreichender Baum, welcher sich von dem fiederblätterigen Pterocarpus Marsupium (S. 224) durch dreiteilige Blätter unterscheidet. Der Sandelbaum ist in Südindien, auch auf Mindanao, in den Philippinen, einheimisch. In Indien steht er unter forstlicher Aufsicht und wird auch angepflanzt; zum Fällen der Sandelbäume bedarf es daher besonderer Erlaubnis. Das meiste Sandelholz, welches die Inder zu Tempelbauten und für die Drechslerarbeiten hoch schätzen, kommt gegenwärtig aus den Waldungen von Nord-Arkot, Kadapa (Cuddapah) und Karnul (Kurnool), 13 bis 15½° N. Br., westlich und nordwestlich von Madras. Von diesem Platze werden hauptsächlich die Abfälle, namentlich auch die Wurzeln, als Farbstoff verschifft.

Aussehen. — Von den Stämmen gelangen meist nur die untern Teile, befreit von der Rinde und dem wenig gefärbten Splinte, in den

[1] Nouveau voyage aux isles de l'Amérique II (1742) 392.
[2] Pharmacographia 132.

auswärtigen Handel. Sie bilden schwere, bis $1\frac{1}{2}$ m lange, oft nahezu schenkeldicke, Stücke von dunkelroter Farbe. Auf dem frischen Querschnitte ist diese sehr lebhaft und durch hellere Kreise nur wenig gedämpft.

Dunkle, in Wasser untersinkende und einer besonders schönen Politur fähige Stücke dienen unter dem Namen Caliaturholz der Kunsttischlerei.

Das Sandelholz wird im Kleinverkehr geschnitten, geraspelt, oder in gepulverter Form gehalten. Es schneidet sich leicht und ist gut spaltbar, obwohl die Holzfasern schief aufsteigen und in verschiedenen Schichten nicht parallel laufen. Auf der längere Zeit der Luft ausgesetzten Oberfläche ist das Holz schwärzlich rot, mit einem sehr schwachen Stiche in grünlich, im innern Gewebe satt dunkelrot, das Pulver von noch reinerer, tieferer Farbe. Querschnittflächen des zerkleinerten Holzes zeigen oft lebhaften grünen Metallglanz.

Innerer Bau. — Der polierte Querschnitt bietet in der zonenweise unregelmässig heller und dunkler roten Grundmasse sehr zahlreiche, hellere Öffnungen (Poren) der Tracheen dar, welche entweder einzeln stehen oder zu Gruppen von 2 bis 4 vereinigt sind. Sehr feine, äusserst zahlreiche, oft ziemlich lang fortlaufende, oft kurz abbrechende, hellere Wellenlinien stellen zwischen den Tracheen eine Querverbindung her, ohne zusammenhängende Kreise zu bilden. In radialer Richtung folgen diese Wellenlinien so nahe auf einander, dass ihre übrigens sehr ungleichen Abstände selten 1 mm betragen. Die noch weit zarteren, gerade laufenden Markstrahlen entziehen sich dem unbewaffneten Auge fast ganz, erteilen jedoch durch ihre grosse Regelmässigkeit dem seidenglänzenden Längsschnitte, sowohl in tangentialer wie in radialer Richtung, eine feine, rechtwinkelig gefelderte Zeichnung. Hier erblickt man auch schon ohne Loupe stockwerkartig über einander aufgestapelte Oxalat-Krystalle, deren genau verticale Reihen sich durch ganze Stammstücke hindurch verfolgen lassen.

Die Hauptmasse des Sandelholzes besteht aus langen, spitzendigen Fasern, deren dicke, rote Wände nur wenig porös sind und eine mehr oder weniger ansehnliche, im Querschnitte häufiger querelliptische als kreisrunde Höhlung einschliessen. Die Räume zwischen diesen grösseren, weiteren, radial und tangential regelmässig in Reihen gestellten Fasern werden von bedeutend engeren, übrigens gleichartigen Holzzellen ausgefüllt.

Die dem unbewaffneten Auge schon sichtbaren Wellenlinien erweisen sich als weite, kubische oder axial gestreckte, immer rechtwinkelig quer geteilte, wenn auch spitzendige Zellen, deren mässig dicke Wandungen grob porös oder mit zarten Spiralbändern belegt sind. Die Streifen dieses Parenchyms[1], welche sich in das faserige Gewebe einschieben, sind aus

---

[1] In diesen „Parenchymbinden" unterscheidet sich das Holz des Pterocarpus santalinus von dem des Pt. santalinoïdes *L'Héritier*, welches als Barwood oder afrikanisches Sandelholz aus Sierra Leone kommt. Siehe Brick, Beitrag zur Kenntnis und Unterscheidung einiger Rothölzer. Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten VI. 1889.

3 bis 5 Zellenreihen gebaut, gewöhnlich aber in der Nähe der Tracheen um einige Reihen vermehrt, so dass jedes Gefäss von Parenchym umgeben ist, dessen Zellen in Beziehung zu jenem (im Querschnitte) tangential gestreckt sind.

Die bis über 300 Mikromillimeter weiten, sehr langen Tracheen sind durch derbe, oft zertrümmerte Wände quer geteilt und mit ansehnlichen, dicht gedrängten, von einem Hofe umsäumten Poren versehen.

Die Markstrahlenzellen füllen, zu 5 bis 11 Reihen über einander gelagert, sehr schmale vertikale Spalten aus. Auf dem Querschnitte erscheinen sie mit einfacher, seltener doppelter Zellenreihe so, dass sie nur 2 bis 4 Radialreihen der Parenchymzellen oder des weiteren Holzparenchyms einschliessen; die einzelne Holzlamelle bleibt immer schmäler als eine Gefässmündung.

In den Tracheen finden sich häufig Splitter des roten Harzes abgelagert, welches die Wände auch des übrigen Gewebes, mehr jedoch diejenigen der Holzfasern, als die der Markstrahlen und des Holzparenchyms durchdringt. Die kubischen Zellen des letzteren schliessen je einen grossen, oft bis $1/2$ mm erreichenden, nicht gut ausgebildeten Oxalat-Krystall ein. Im ganzen ist jedoch deren Menge unerheblich; das bei 100° getrocknet Holz liefert nur 0·8 pC Asche.

Bestandteile. — Das rote Sandelholz ist geruch- und geschmacklos und gibt an kaltes Wasser kaum etwas ab; auch heisses färbt sich damit nur wenig. Die schwach bräunlichrote, nach der Konzentration kratzend und nicht süss, sondern adstringierend schmeckende Lösung wird durch Eisensalze dunkler.

Der Farbstoff wird von Äther, Weingeist, Alkalien, konzentrierter Essigsäure leicht aufgenommen, weniger oder fast gar nicht von ätherischen Ölen. Trocken besitzt die dunkelrote Masse des Farbstoffes einen grünen Schimmer. Daraus soll sich nach Leo Meyer[1] die Santalsäure in roten mikroskopischen Krystallen gewinnen lassen. Eine sehr ähnliche Substanz bleibt nach Weidel[2] zurück, wenn man das Sandelholz mit Äther erschöpft und diesen verdunsten lässt; indem er das Holz mit alkalischem Wasser auskochte, erhielt Weidel aus der angemessen eingedampften Lösung auf Zusatz von Salzsäure einen roten Niederschlag, der mit siedendem Alcohol behandelt wurde und nun beim Erkalten farblose Krystalle von Santal $C^8H^6O^3$ lieferte, welches ungefähr 3 pro Mille des Holzes betrug. Es ist wenig löslich in Äther, gar nicht in Wasser, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol. Die Auflösung des Santals in Alkalien wird bald rot und grün.

Cazeneuve[3] erschöpfte 4 Teile gepulvertes Holz, gemischt mit 1 Teil

[1] Archiv 105 (1848) 285; auch Jahresb. 1848. 52.

[2] Berichte 1869. 581; auch Jahresb. 1869. 139.

[3] Journ. de Ph. XVI (1887) 104, 154 und XIX (1889) 53; Berichte 1888, Referate 894; Jahresb. 1887. 159

Calciumhydroxyd mit Äther, welcher eine kleine Menge Alcohol enthielt. Die nach der Verdunstung des Äthers bleibenden Krusten gaben, in siedendem Alcohol gelöst, in der Kälte farblose Krystalle, aus welchen durch Schwefelkohlenstoff Homopterocarpin $C^{24}H^{24}O^6$ aufgenommen wurde, während Pterocarpin $C^{20}H^{16}O^6$ zurückblieb; der Schmelzpunkt des ersten liegt bei 82°, der des Pterocarpins bei 152°. Beide Verbindungen, von welchen das Sandelholz nur 1 pro Mille gibt, liefern nach Cazeneuve und Hugounenq beim Verschmelzen mit Kaliumhydroxyd Phloroglucin, mit Jodwasserstoff Methylchlorid.

Eine amorphe, durch Alcohol ausgezogene, bei 105° schmelzende Substanz, welche Franchimont[1] dargestellt hat, entspricht der Formel $C^{17}H^{16}O^6$ (Gemenge von Pterocarpin und Homopterocarpin?).

An Sodalösung gibt das Sandelholz nach Hagenbach[2] einen fluorescierenden Stoff ab.

Geschichte. — Das Wort Chandana kommt in der Sanskritsprache schon im V. Jahrhundert unserer Zeitrechnung vor, bedeutete aber vermutlich das sehr wohlriechende, nicht gefärbte Holz des Santalum album L[3]. Im ersten Jahrhundert nach Christus erwähnt der Verfasser des Periplus des Roten Meeres[4] Sandelholz, *ξύλον σαντάλινον* als Ausfuhrgegenstand Indiens und im VI. Jahrhundert kam Sandelholz *Τζανδάνα*, nach Kosmas Indikopleustes[5], aus China nach dem Westen, z. B. nach Taprobane (Ceylon). Wahrscheinlich handelte es sich hier immer um jenes Holz von Santalum album. Avicenna[6] kannte rotes, Serapion der Jüngere[7] weisses, gelbes und rotes Sandelholz, Marco Polo führt[8] Sandelholz als Einfuhrartikel in China an und nennt unter den wertvollen Erzeugnissen der Inseln Gavenispola und Necaran oder Necuveran, den jetzigen Nicobaren (7° nördl. Br.), „Cendel vermeil, nois d'Inde (Cocosnuss) et garofles" (Caryophylli). Damit war vielleicht das schönfarbige Holz des Pterocarpus santalinus gemeint[9]; auf der den Nicobaren benachbarten Andamangruppe wächst wenigstens jetzt Pt. indicus (S. 225), eine nahe verwandte Art. Wie es zuging, dass man den Namen Sandal von einem wohlriechenden, kaum oder doch nur blass gelblichen Holze auf das geruchlose, dunkelrote Holz übertrug, bleibt ein Rätsel[10]. Während des Mittelalters stellte man weisses, gelbes, rotes Sandelholz zusammen,

[1] Berichte 1879. 14.
[2] Poggendorff's Annalen 146 (1872) 249.
[3] Pharmacographia 599. — Heyd, Levantehandel II. 647.
[4] Ausgabe von Fabricius (s. Anhang) 75; auch Meyer, Geschichte der Botanik II. 90.
[5] Migne's Ausgabe S. 374; Lassen, Indische Alterthumskunde III (1857) 40; Meyer, Gesch. der Bot. II. 388.
[6] Canon, lib. II, tract. II, cap. 656.
[7] Liber Serapionis aggregatus in medicinis simplicibus. Mediolani 1473.
[8] Pauthier, Le livre de Marco Polo II (1865) 580.
[9] Vergl. Bedenken dagegen in Pharmacographia 600.
[10] Schwacher Versuch einer Lösung: Dutt in Dymock, Mat. med. of Western India 1885. 236.

so noch in der Frankfurter Liste aus der Mitte des XV. Jahrhunderts, wo sich allerdings das rote neben dem weissen und gelben in die Reihe der „Aromata specialia" verirrt zeigt[1]; weisses und gelbes waren ohne Zweifel nur verschiedene Sorten des gleichen Holzes.

Über die Herkunft und den geringen Wert des roten Sandelholzes war der genuesische Reisende Hieronymus de Santo Stefano 1499 gut unterrichtet[2]. Auch die von Barbosa um 1511 mitgeteilten Preise der 3 Arten Sandelholz im südindischen Hafen Calicut lassen das rote ungefähr zehnmal billiger erscheinen, wie es ja in der Natur der Sache liegt[3]. Die letzten Zweifel über das rote Sandelholz wurden durch Garcia da Orta[4] beseitigt; er wusste, dass diese geruchlose Ware aus Tenasserim und von der Coromandelküste, die blasse, wohlriechende Droge aus Timor kam. Indem Garcia das rote Sandelholz mit dem Brasilholze (von Caesalpinia Sappan[5] verglich, hob er richtig hervor, dass nur dieses süss schmeckt und den Farbstoff (an Wasser) abgibt.

Stipites Dulcamarae. — Bittersüss.

Abstammung. — Solanum Dulcamara L., ein ausdauernder Strauch, der feuchte, schattige Standorte liebt, ist durch die nördliche Hälfte der alten Welt, mit Einschluss des Mittelmeergebietes, bis gegen den Polarkreis einheimisch, so wie jetzt bereits in Nordamerika ziemlich verbreitet.

Seine am Grunde holzigen, oberhalb mehr schlaffen Stämme sind entweder niederliegend oder erheben sich mannshoch klimmend und rechtsläufig windend. Nur die ältern, stärkern Triebe pflegen, vor der Entwickelung oder im Spätjahre, nach dem Abfallen der Blätter, gesammelt zu werden. Sie sind mehrere Fuss lang, bis ungefähr 8 mm dick, hell grünlichbraun, cylindrisch oder undeutlich fünf- (oder vier-) kantig, schwach längsfurchig, durch Lenticellen[6] höckerig. Der Stengel bildet eine aus successive von einander abstammenden Zweigen bestehende Scheinaxe, ein sogenanntes Sympodium, an welchem die endständigen, wickelartig verzweigten Blütenstände überdies durch Anwachsungen extraaxillar er-

---

[1] Flückiger, Die Frankfurter Liste. Halle 1873. 11, aus Archiv 201 (1872) 411. — Im Mittelalter wird Sandelholz nicht gerade oft genannt; vergl. Pharmacographia 200.

[2] Viaggi, in Ramusio, Venetia 1554, fol. 301: „. . . altro luogo chiamato Coromandel, dove nascono gli arbori di Sandali rossi, de quali ve nè è tanta copia, che ne fanno caso con quelli."

[3] Flückiger, Documente 1876. 16.

[4] Varnhagen's Abdruck der Originalausgabe 188; Ausgabe von Clusius 1593. 68.

[5] Pharmacographia 216, 521. — Heyd, Levantehandel II. 469.

[6] Vergl. bei Cortex Frangulae, auch de Bary, Anatomie 575.

scheinen[1]. In sehr ungleichen, bis gegen 1 dm weiten Abständen gehen Zweige und Blätter vom Stamme ab. Das obere und untere anstossende Stengelglied (Internodium) bilden jeder solchen Austrittsstelle eines Zweiges (Knoten) gegenüber einen sehr stumpfen Winkel. Die Knoten folgen sich in abwechselnder Stellung am Stengel, so dass dessen Axe eine unregelmässige, von Knoten zu Knoten in verschiedener Richtung geknickte Linie darstellt.

Die Bittersüssstengel gelangen nur geschnitten in den Handel.

Aussehen. — Die dünne, bräunlichgraue, glänzende Korkschicht blättert leicht ab und lässt das chlorophyllreiche Rindengewebe zu Tage treten. Im Innern sind die Stengel meist hohl, nur zum Teil noch mit weissem oder misfarbigem Marke versehen. Der Holzring ist $1/2$ oder $1/3$ so breit wie der Durchmesser der Höhlung, die grüne Rinde noch bedeutend schmäler als das gelbe, deutlich strahlige, poröse Holz, dessen 2 oder 3 Jahresringe in den älteren Stengeln scharf abgegrenzt sind[2].

Die dem Bittersüsse einigermassen ähnlichen Ranken von Humulus Lupulus unterscheiden sich durch ihre rauhen scharfkantigen Stengel und die nicht abwechselnden, sondern gegenüberstehenden Blattnarben. Dieses Merkmal besitzen auch die Stengel von Lonicera Periclymenum. Die Stengel des nur einjährigen Solanum nigrum bleiben krautig.

Innerer Bau. — Die jüngeren Bittersüssstengel sind mit einer Lage grüngelber, flacher, dickwandiger Zellen bedeckt, von denen manche sich zu einem kurzen, stumpfen Haare ausstülpen. Wo solche dichter stehen, sind sie durch die Loupe schon sichtbar. Die folgenden, grossen zartwandigen Würfelzellen bilden sich sehr bald zu Kork um, wobei jenes äusserste glänzende Häutchen noch eine Zeit lang erhalten bleibt. Im Rindengewebe sind verdickte Baströhren eingestreut.

Das Holz enthält sehr zahlreiche, teils getüpfelte, teils Spiralbänder oder Netze zeigende Tracheen, die in radialen und tangentialen Reihen stehen. Die Gefässbündel werden von zahlreichen ein- oder zweireihigen Markstrahlen durchschnitten. Das Gewebe des Markes ist zunächst am Holze noch aus dickwandigen Zellen gebildet, zwischen welchen einzelne verdickte Fasern, sowie Bündel von Siebröhren verlaufen[3]. Die inneren Teile des Markes bestehen aus grösseren, zartwandigen kugeligen Zellen, welche nach Kassner auffallend lange teilungsfähig bleiben. Der Längsschnitt durch die Rinde zeigt mit krystallinischem Calciumoxalat gefüllte Schläuche[4].

Bestandteile. — Der narkotische Geruch der Stengel verliert sich beim Trocknen ziemlich; sie schmecken widerwärtig kratzend und

[1] Genau erörtert von Wydler: Mitteilungen der Naturforsch. Gesellschaft in Bern 1861.

[2] Tschirch I. 357, fig. 412.

[3] Siehe de Bary, l. c. 242. — Kassner, Über das Mark einiger Holzpflanzen, Basler Dissertation 1884; Auszug im Bot. Jahresb. 1884. I. 279.

[4] De Bary, l. c. 150.

bitterlich, nach kurzem Verweilen im Munde aber süss. Die Bitterkeit herrscht im Frühjahr mehr vor als im Herbste, das Holz ist an dem Geschmacke nur sehr wenig beteiligt.

Desfosses, Apotheker in Besançon[1], hatte in den Beeren des Solanum nigrum das Solanin entdeckt und in Blättern und Stengeln des S. Dulcamara ebenfalls nachgewiesen, Peschier[2], Apotheker in Genf, fand dieses Alkaloid noch reichlicher in den Beeren der Dulcamara, andere in den unreifen Kartoffeln; am reichlichsten kommt es nach Missaghi[3] in dem (vermutlich) südafrikanischen Solanum sodomeum L. vor, welches in Südeuropa verwildert ist.

Das Solanin schmeckt bitter kratzend, reagiert sehr schwach alkalisch und liefert nur Salze von saurer Reaktion. Winckler[4] machte darauf aufmerksam, dass das Alkaloid der Dulcamara ($^1/_3$ p. Mille) nur amorph zu erhalten sei und sich auch gegen Platinchlorid und Quecksilberchlorid vom Solanin der Kartoffel abweichend verhalte. Moitessier[5] bestätigte dieses und erhielt nur amorphe Salze des Dulcamara-Solanins. Nach den Versuchen Bach's[6] scheint der Unterschied aber doch unwesentlich und wohl nur durch Verunreinigungen bedingt zu sein.

Zwenger und Kind einerseits und O. Gmelin anderseits[7] fanden, dass das Solanin sich in Zucker und das krystallisierbare Alkaloid Solanidin spalten lässt. Hilger[8] gibt dem Solanin die Formel $C^{42}H^{87}NO^{15}$.

Ein von Wittstein[9] beschriebenes amorphes Alkaloid bestand vermutlich im wesentlichen aus dem durch Geissler[10] dargestellten Dulcamarin. Dieser Bitterstoff wird von Tierkohle aufgenommen, wenn man das wässerige Decoct des Bittersüsses damit konzentriert. Der Kohle durch siedenden Alcohol entzogen, bleibt das Dulcamarin nach dem Abdampfen als amorphe Masse zurück; es ist nach gehöriger Reinigung ein gelbliches, erst bitter, dann anhaltend süss schmeckendes Pulver, welches von Wasser, Essigäther und Weingeist, aber nicht von Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff aufgelöst wird. Mit verdünnten Säuren gekocht, liefert es dunkelbraunes, geschmackloses Dulcamaretin und Zucker: $C^{22}H^{34}O^{10} + 2OH^2 = C^6H^{12}O^6 + C^{16}H^{26}O^6$. Geissler erhielt aus den Stengeln ungefähr $^1/_3$ pC Dulcamarin.

Geschichte. — Die Bittersüssstengel sind erst von der mittelalterlichen Medizin benutzt worden. Der Übersetzer des merkwürdigen Arznei-

---

[1] Journ. de Ph. VII (1821) 414; auch Jahresb. von Berzelius XI (1823) 114.
[2] Archiv 24 (1828) 153 und 26 (1828) 84.
[3] Berichte 1876. 83. — Archiv 227 (1889) 31.
[4] Archiv 54 (1835) 299; Jahresb. von Berzelius XXIII (1844) 363.
[5] Archiv 131 (1856) 335; auch Jahresb. 1857. 37.
[6] Neues Jahrbuch der Pharm. (Speier 1873) 102.
[7] Jahresb. 1859. 128.
[8] Jahresb. 1879. 196. — Firbas: $C^{53}H^{93}NO^{18}$, Berichte 1889, Referate 682.
[9] Jahresb. 1852. 43.
[10] Jahresb. 1875. 77.

buches „The Physicians of Myddvai“ (s. Anhang) aus Wales erklärt „Manyglog“, für Solanum Dulcamara. Daraus scheint dort im XIII. Jahrhundert ein Trank gegen den Biss toller Hunde bereitet worden zu sein, zu welchem ausserdem Salbei und Betonica genommen wurden[1]. Die Väter der Botanik kannten die Pflanze sehr wohl, Tragus z. B. bildete sie als Dulcis amara, Dodonaeus als Dulcamara ab. In der Taxe von Mainz, 1618[2], findet sich Solani fruticosi, Amari dulcis, Dulcamarae cortex und Radix Dulcamarae.

II. Rinden und Rindenteile.

A. Adstringierende Rinden.

Cortex Quercus. — Eichenrinde.

Abstammung. — Linné's Quercus Robur (1753) entspricht der in Skandinavien vorherrschenden Form, welche 1787 von Ehrhart als Quercus pedunculata, Stieleiche, von der bereits durch Johann Bauhin sehr wohl unterschiedenen Traubeneiche, Q. sessiliflora *Smith*, getrennt worden ist. A. de Candolle[3] findet aber Übergangsformen sogar an dem gleichen Baume und seine Nachweise berechtigen auch zu dem Schlusse, dass die genannten Eichen nicht einmal geographisch auseinander gehalten werden können; de Candolle fasst sie als Quercus Robur L. zusammen.

Die viel weiter verbreitete Stieleiche oder Sommereiche führt den erstern Namen mit Bezug auf die bis $1/2$ dm langen, dünnen, zuletzt aus den Blattwinkeln junger Triebe herabhängenden Stiele, welche bis 7 gegenständige oder entfernte weibliche Blüten tragen. Ebenso langgestielt und locker bleibt auch der Fruchtstand; die kurz gestielten Blätter pflegen am Grunde tief ausgerandet zu sein.

Die in Mitteleuropa 14 Tage später blühende Traubeneiche, Steineiche, Wintereiche, Späteiche bezeichnete man als Q. sessiliflora wegen des geknäuelten weiblichen Blütenstandes; auch bei der Reife sitzen die 2 bis 5 Eicheln dicht genähert auf einer nur sehr kurzen Spindel. Gewöhnlich sind die Blattstiele länger als bei Q. pedunculata und die Blätter am Grunde keilförmig, nicht ausgerandet. Die Fruchtreife tritt bei uns nicht später ein als bei Quercus pedunculata; in andern Ländern sind diese Unterschiede in der Entwickelung gar nicht, oder anders ausgeprägt.

---

[1] Pharmacographia 450, 761.
[2] Documente 46.
[3] Prodromus XVI. 2 (1864) 4.

In geographischer Hinsicht herrscht Q. pedunculata in der nördlichen Hälfte des Gebietes vor, in welchem die hier zu betrachtenden Eichen einheimisch sind[1]. Die weiten Eichenwälder im mittlern Russland (bis 54° im Ural[2] auch die Eichen Finlands (bis höchstens 65°). Schwedens (bis 60°), Norwegens (bis gegen den 63.°) und der niedrigen Gegenden Schottlands bis zum 58.° gehören vorherrschend der Form Q. pedunculata an, was überhaupt in Mitteleuropa der Fall ist. In den Alpenthälern wächst diese leicht bis zu 1000 m Höhe.

Aussehen. — Die Eichenrinde nimmt mit dem fortschreitenden Alter des Baumes ein sehr verschiedenes Aussehen an, namentlich sobald die Borkenbildung beginnt, was ungefähr gegen das 25. Jahr eintritt. Da sich von diesem Zeitpunkte ab auch der Gerbstoff, der Bestandteil, auf den es ankommt, vermindert, so ist für die Pharmacie nur jene jüngere, glatte Eichenrinde zulässig, welche der Gerberei durch den Schälwaldbetrieb[3] als Spiegelrinde oder Glanzrinde geboten wird. Diese Sorte entnimmt man 1 dm dicken Stämmen, welche meist aus Stockausschlägen hervorgehen und nach 14 bis 20 Jahren geschält werden können. Am höchsten geschätzt ist die Rinde der unteren Stammteile, das „Erdgut", welche nicht rissig oder schuppig sein darf, d. h. noch frei von Borke sein muss und reichlich mit Lenticellen besetzt zu sein pflegt.

Solche Spiegelrinde ist schwach längsrunzelig, glänzend silbergrau bis braun, sehr gewöhnlich 1 bis 2 Millimeter dick. Die hellbraune, bis braunrote Innenfläche ist längsstreifig oder, besonders im Alter, höckerig, der Bruch zähe, faserig. An älteren Bäumen ist die Rinde der jüngeren Zweige aussen dunkler, bis braunrot, rissig, und noch grössere Unterschiede zeigt die Rinde, wenn sie bei zunehmendem Alter durch Borkenbildung teilweise abgeworfen wird. Auf dem Querschnitte junger Rinde[4] erkennt man eine dünne, braune oder innen grünliche Korkschicht; darunter in dem braunen Parenchym zahlreiche Reihen weisser Punkte.

Innerer Bau. — Der vielschichtige Kork besteht aus kleinen Zellen, deren mittlere, gelbwandige Lage mit rotbraunem Inhalte, dem sogenannten Phlobaphen, versehen ist. Innerhalb des Korkes folgen grössere, dick-

---

[1] Hartig, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands. Berlin 1852. 120. — Matthieu, Flore forestière 1877, hält Q. pedunculata und Q. sessiliflora auseinander und erklärt erstere für entschieden kräftiger, obwohl die letztere, Chêne Rouvre, hauptsächlich des geraderen Wuchses wegen, vom forstlichen Standpunkt aus den Vorzug verdiene. Nach Matthieu erreicht Q. pedunculata 58 m Höhe; bei Q. sessiliflora gelten Bäume von 35 m schon als sehr bemerkenswert.

[2] Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou 1864. IV. 397.

[3] S. darüber z. B. Wohmann, Neubauer und Lotichius: die Schälung von Eichenrinden zu jeder Jahreszeit vermittelst Dampf nach dem System J. Maitre, Wiesbaden 1873. — F. von Höhnel, Die Gerberrinden, Berlin 1880. 59.

[4] Sehr gelungene Abbildung eines Querschnittes und eines Längsschnittes in Luerssen, med.-pharm. Botanik II (1880) 498. — Vergl. auch Möller, Die Baumrinden 1882. 63.

wandige, nur wenig tangential gedehnte Zellen, welche Chlorophyllkörner enthalten. Dieses Collenchym geht allmälig in das gleichfalls Chlorophyll führende, mittlere Rindenparenchym über, welches sehr unregelmässig von schmalen Markstrahlen durchzogen ist. Rosettenförmige Krystallgruppen von Calciumoxalat sind im ganzen Parenchym, mit Ausnahme der Markstrahlen und des Korkes, sehr häufig; der Hauptinhalt besteht aber in braunen Körnchen von Farbstoff und Gerbstoff.

Mitten in der Rinde tritt, auf dem Querschnitte, ein nur wenig unterbrochener Ring von farblosen, dicht gedrängten Steinzellen auf, welcher auch einzelne Gruppen glänzender, fast ganz verdickter Fasern einschliesst. Grössere, annähernd quadratische Gruppen der letzteren, reihenweise im Baste eingestreut, werden von den schmalen Markstrahlen durchschnitten und durch einzelne Parenchymstränge mit Siebröhrenbündeln aus einander gehalten. — Nur in jüngeren Rinden erscheinen die Steinzellen und Bastgruppen mit dieser Regelmässigkeit; bei zunehmender Dicke der Rinde rückt der Bast mehr nach aussen, das Sclerenchym (die Steinzellengruppen) wird mehr getrennt; das mittlere Gewebe der Rinde durch nachträgliche Korkbildung zum Teil abgeworfen.

Die jüngeren, allein officinellen Rinden weichen demnach im Bau und Aussehen sehr von den älteren ab.

Bestandteile. — Der Geruch der trockenen Eichenrinde ist sehr schwach; befeuchtet entwickelt sie den eigentümlichen Lohgeruch. Ihr herber Geschmack ist bei älteren Rinden zugleich bitter, bei jüngeren mehr schleimig.

Der hervorragendste Bestandteil ist ein Gerbstoff, welcher dieser Rinde eigentümlich zu sein scheint, jedenfalls von dem der Galläpfel abweicht.

Böttinger[1] befreit zum Zwecke der Gewinnung der Eichengerbsäure die Rinde vermittelst Äther von Fett, Wachs, Chlorophyll, Gallussäure und erschöpft sie hierauf mit Weingeist. Die nach dem Eindampfen zurückbleibende Masse von kräftigem Lohgeruche wird nochmals mit Äther behandelt, dann mit Wasser verdünnt, wobei sich rote Flocken (Phlobaphen) abscheiden. Die davon abgetrennte Flüssigkeit trocknet beim Stehen an der Luft zu einer in Wasser klar löslichen Masse ein. Nach Böttinger wird diese Säure durch verdünnte siedende Schwefelsäure in Eichenrot, (Phlobaphen früherer Beobachter) und rechts drehenden Traubenzucker gespalten.

Aber Etti[2] reinigte den Rückstand des alcoholischen Auszuges der Rinde mit Äther, welcher Gallussäure, Harz, Bitterstoff und Ellagsäure aufnimmt und schüttelte die Gerbsäure mit Essigäther aus. In Wasser

---

[1] Annalen 202 (1880) 270, auch Berichte 1881. 1598 und 2390. — Annalen 238 (1887) 366 und 240 (1887) 331.

[2] Berichte 1881, S. 1826 und 1883. 2304.

gelöst und eingedampft liess sie noch Phlobaphen fallen. Aus dem Filtrate schied Etti durch Erwärmen mit Bleicarbonat den Gerbstoff ab, worauf er aus der Flüssigkeit Quercit, Lävulin, Zucker und einen in Wasser, weniger reichlich in Weingeist, löslichen amorphen roten Stoff erhielt. Das dem gerbsauren Blei sehr hartnäckig anhaftende Lävulin hält Etti für den Körper, welcher zu der Täuschung führte, dass die Gerbsäure als Spaltungsproduct Zucker liefere.

Nach seiner Weise[1] gewonnene Gerbsäure der Eichenrinde entspricht nach Löwe der Formel $C^{28}H^{24}O^{12} + 3OH^2$. Erhitzt man sie mit Wasser, welches 2 pC Oxalsäure oder Schwefelsäure enthält, im geschlossenen Rohre tagelang auf 110°, so scheidet sich Eichenrot $C^{28}H^{22}O^{11}$ aus, dessen Bildung einfach auf Wasserabspaltung beruht; Zucker tritt hierbei nach Löwe nicht auf.

Böttinger gibt der Säure der Eichenrinde die Formel $C^{19}H^{16}O^{10}$ und hebt hervor, dass durch Brom in ihrer wässerigen Lösung, schon im Decocte der Rinde, der amorphe Niederschlag $C^{19}H^{14}Br^2O^{10}$ entsteht; in den Lösungen anderer Gerbsäuren wird ein solcher nicht gebildet.

Die quantitative Bestimmung der Gerbsäure[2] in der Eichenrinde ist eine noch schwierigere Aufgabe als ihre Darstellung in reinem Zustande. Die Angaben über den Gehalt der Rinde an Gerbstoff sind daher mit Vorsicht aufzunehmen; nach den sorgfältigen Bestimmungen Neubauer's dürfte die beste Spiegelrinde im günstigsten Falle wohl nicht über 10 pC Gerbsäure enthalten.

Müntz und Schön[3] haben gezeigt, dass Eichenrinde bei längerer Aufbewahrung z. B. schon im Laufe von 14 bis 16 Monaten, bis zur Hälfte ihrer Gerbsäure verlieren kann. Die Zerstörung geht sehr rasch vor sich, wenn Feuchtigkeit und Licht unbeschränkt einwirken.

Bei der Darstellung der Gerbsäure erhält man Absätze von Eichenrot, welchem die Rinde zum Teil ihre Farbe verdankt; ausserdem findet man darin auch Gallussäure, so wie daraus vielleicht erst während der Arbeit entstehende Ellagsäure.

Nach Böttinger ist das Eichenrot $(C^{14}H^{10}O^6)^2 + OH^2$, nur in wässerigen Lösungen der Alkalien reichlich löslich, wenig in der concentrierten Auflösung der Eichenrindengerbsäure; durch Eisenchloridlösung wird es schwarz. Beim Verschmelzen mit Kaliumhydroxyd liefert es Phloroglucin und Protocatechusäure[4].

Der durch Johanson[5] in der Eichenrinde nachgewiesene Quercit $C^6H^7(OH)^5$ war 1849 von Braconnot in den Eicheln entdeckt worden,

---

[1] Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie 1881. 208—223.
[2] Übersicht der bezüglichen Vorschläge und Litteraturnachweise: Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie XXVIII (1889) 105—117.
[3] Journ. de Ph. IV (1881) 584; Jahresb. 1881. 623.
[4] Grabowski, Annalen 145 (1868) 4.
[5] Jahresb. 1875. 59.

worin er in nicht so ganz geringer Menge vorhanden ist wie in der Rinde. Der Quercit, welcher in harten, monoklinen, bei 235° schmelzbaren Prismen auftritt, steht dem Inosit (S. 343, 484) am nächsten. Durch Salpetersäure wird der Quercit zu Schleimsäure oxydiert, durch Jodwasserstoff zu Benzol und andern aromatischen Verbindungen[1] reduziert.

Quercin hiess früher[2] ein bitterer Stoff aus der Eichenrinde, vermutlich unreiner Quercit; der erste Name ist neuerdings einem in den Eicheln aufgefundenen Kohlehydrate beigelegt worden[3].

Das oben, S 510, erwähnte Lävulin $C^6H^{10}O^5$, eine amorphe, zerfliessliche, optisch inactive Substanz von fadem Geschmacke, welche durch verdünnte Säuren in Glycose und Lävulose gespalten wird, ist unter dem Namen Synanthrose auch aus Knollen von Dahlia und Helianthus dargestellt worden. — Die Asche von bester Spiegelrinde beträgt nach Neubauer bis 6 pC.

Geschichte. Schon Dioscorides[4] gebrauchte die Abkochung der inneren Rinde einer Eiche gegen Kolik und Blutspeien, scheint aber hierin wenig Nachfolger gefunden zu haben[5]. Schröder führte 1649 allerdings die Eichenrinde auch in seiner Pharmacopoeia medico-physica an, doch fehlt sie in Murray's für jene Zeit sehr vollständigem „Apparatus medicaminum".

Cortex Ulmi. Cortex Ulmi interior. — Ulmenrinde. Rüsterrinde.

Abstammung. — Die Rüstern oder Ulmen, Ulmus campestris L. und Ulmus effusa *Willdenow* (U. laevis *Pallas*), finden sich mehr eingestreut als eigene Bestände bildend in den Waldungen des ausgedehnten mittleren europäisch-asiatischen Gebietes, von Spanien bis zum Amur und Ussuri, sehr häufig auch angepflanzt in Parkanlagen und Baumgängen. In England und Skandinavien bis zum Polarkreise ist nur Ulmus montana *Withering* (U. scabra *Müller*) einheimisch.

Die Rüstern erreichen bis 30 m Höhe[6]; die am weitesten verbreitete U. campestris ist an den kahlen Früchten kenntlich, deren Umriss sich

---

[1] Kiliani und Scheibler, Berichte 1889. 517. — Quercit soll auch in den Blättern von Chamaerops humilis vorkommen (?): Ph. Journ. XVIII (1888) 1058.

[2] Scattergood, Archiv 32 (1830) 174; Gerber, Archiv 38 (1831) 272, 298 und 83 (1843) 167, auch Jahresb. 1843. 116.

[3] Jahresb. 1887. 73. — Fehling's Handwörterbuch der Ch., Bd. V (1889) 1139.

[4] I. 142; Sprengel's Ausgabe I. 136.

[5] Vergl. in dieser Hinsicht die in ihrer Art sehr vollständige, die Gattung Quercus in allen Beziehungen umfassende Monographie von Coutance: Histoire du Chêne dans l'antiquité et dans la nature. Paris 1873. 558 Seiten.

[6] Die riesige Rüster oder, nach einem andern altdeutschen Namen, Effe, des Dorfes Schimsheim unweit der rheinhessischen Bahnstation Armsheim, nach Seidel 100 m hoch, steht wohl heutzutage unerreicht da; man schätzt ihr Alter auf 4 bis 6 Jahrhunderte. Bot. Jahresb. 1878. 188 und 1879. 437, No. 223.

bei der Abart U. montana der Kreisform mehr nähert. Diese von manchen Botanikern als besondere Art betrachtete Form, deren Samen unterhalb der Fruchtmitte liegt, pflegt sich auch durch grössere Blätter auszuzeichnen. Die Blüten der mehr dem Osten angehörigen U. effusa hängen an langen Stielen flatterig herab, die Früchte sind kleiner, an den Flügeln dicht gewimpert.

Aussehen. — Zum offizinellen Gebrauche dient die Rinde der mittleren Zweige, welche im Frühjahre geschält und von der Kork- oder Borkenschicht befreit wird. Die übrig bleibenden Bastschichten stellen flache, lange. gewöhnlich bis 5 cm breite und 2 mm dicke Bänder dar, die meistens in längliche Bündel aufgerollt werden. Ihre Farbe wechselt von gelblich oder rötlichweiss bis rotbraun; die Aussenfläche trägt häufig noch Reste des braunen Rindenparenchyms und des glänzenden, hellgrauen Korkes. Die hellere Innenfläche ist durch zahlreiche, feine Längsleisten dicht gestreift; der glänzende Querschnitt im Innern heller, fein gestrichelt durch zahlreiche Markstrahlen. Trotz der langfaserigen Textur bricht die Ulmenrinde ziemlich leicht.

In Nordamerika verwendet man die nach Faenum graecum riechende, unvergleichlich viel schleimigere Rinde von Ulmus fulva *Michaux,* welche auch äusserlich schon ganz anders aussieht[1], als der Bast der europäischen Ulmen.

Innerer Bau. — Hat die Borkenbildung noch nicht begonnen, so zeigt der Kork kleine gelbliche, ziemlich dickwandige, das innere Parenchym grössere, rotbraune Zellen mit einzelnen Krystallrosetten und Gruppen gelber Steinzellen. Sind aber die Rinden schon in das Stadium der Borkenbildung eingetreten, so wird das Gewebe unregelmässig von Peridermstreifen durchschnitten.

Die Bastschicht, der allein offizinelle Teil, besteht aus dickwandigem, tangential gedehntem Parenchym, in welchem einzelne ein wenig grössere, sonst nicht abweichend gestaltete Zellen zart geschichteten Schleim, die übrigen rotbraunen Farbstoff enthalten. Grosse, zu unregelmässigen Reihen geordnete, hellgelbliche Bastbündel wechseln mit dem Parenchym ab und werden von schmalen, rötlichen Markstrahlen durchschnitten[2]. Die Bastbündel enthalten zahlreiche, lange Fasern mit engem Lumen. Jede einzelne der kubischen Zellen des zunächst anstossenden Parenchyms umschliesst einen grossen, aber selten gut ausgebildeten, häufig abgerundeten Krystall von Calciumoxalat.

Bestandteile. — Der schleimige, adstringierende, schwach süssliche Geschmack der Ulmenrinde verrät als Hauptbestandteil Schleim und wenig Gerbsäure; ersterer scheint mit dem Alter der Rinde abzunehmen.

Das Decoct der Ulmenrinde (1 auf 10) wird durch Eisenchlorid braun

---

[1] Pharmacographia 557.
[2] Vergl. de Bary, Anatomie 544, 563.

gefällt. Zusatz von Kali ruft eine grüne Färbung hervor. Nach Johanson[1] soll die Gerbsäure der Ulmenrinde dennoch mit der Säure der Rinde der Eichen und der Weiden übereinstimmen.

Im Sommer schwitzen die Ulmen oft einen Schleim aus, welcher sich an der Luft in eine braune, unlösliche Masse, Ulmin, verwandelt. Man hat diesen Namen auf verschiedene, ähnlich aussehende, aber bis jetzt eben so wenig genau erforschte, in Alkalien und Säuren unlösliche Zersetzungsprodukte organischer Stoffe ausgedehnt.

Geschichte. — Im Süden Europas ist die Ulme ein besonders wertvoller Laubbaum, welcher namentlich auch dem Weinstocke zur Stütze dient. Die Pflege der Ulme ist daher in sehr eingehender Weise behandelt in Columella's[2] Büchern „De re rustica". Das römische Wort Ulmas mag wohl mit den ähnlich lautenden Bezeichnungen des Baumes in den germanischen Sprachen urverwandt sein. Der deutsche Name Rüster, Rüstholz vermutlich mit Gerüste zusammenhängend, ist weniger verbreitet. Die medizinische Anwendung des Ulmenbastes, welche schon Plinius[3] erwähnte, lässt sich allerdings auch im Mittelalter. z. B. in dem Arzneibuche „Meddygon Myddfai" (s. Anhang) aus Wales und noch bei Valerius Cordus[4] nachweisen, gelangte aber nicht zu höherem Ansehen. Cortex Ulmi medianus steht zwar z. B. 1608 in der Taxe der Stadt Ulm, fehlt jedoch in Schröder's Pharmacopoeia medico-physica (1649), wie auch in Murray's Apparatus medicaminum (1792). Im nordischen Altertum war von mehr Belang die Verwendung des Ulmenbastes und Lindenbastes zu Tauen, wozu jene Länder anderweitige bessere Rohstoffe damals kaum besassen[5].

Cortex Granati. — Granatrinde.

Abstammung. — Die Urheimat der Punica Granatum L., Familie der Myrtaceae oder, nach Bentham und Hooker, der Lythraceae, ist wohl zu erblicken in den Ländern zwischen dem Kaspischen Meere, dem Persischen Busen und dem Mittelmeere, vorzüglich vielleicht in Palästina,

---

[1] Jahresb. 1875. 56.

[2] Lib. V, cap. 6, auch De arboribus, cap. 16. — Nisard's Übersetzung 292 und 504.

[3] XXIV. 33. — Littré's Übersetzung II. 141.

[4] De Plantis lib. III, fol. 174; auch Dispensatorium, Paris 1548. 352, wo zur Bereitung des Emplastrum diachylon compositum Schleim von Radix Althaeae, Semen Lini und „mediani corticis Ulmi", nebst Mucilago Foenograeci vorgeschrieben ist. Seite 353 erläutert Cordus: „Ulmus arbor est quae vocatur Germanice Ylmen et Rustern. Cortex eius medius est similis cortici Tiliae. Gleich wie ein bast. ex eo debet fieri Mucilago."

[5] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 216 und Viridarium norvegicum II (1886) 533.

möglicherweise aber auch im weitern Mittelmeergebiete[1]. Im westlichen Sindh findet sich der Granatbaum noch in Höhen von 4000 Fuss, an den Ostabhängen der Suleimankette und in Belutschistan bis 6000 Fuss über Meer. So hoch und höher liegen auch die Umgebungen von Cabul, welche ihrer vortrefflichen Granatäpfel wegen bekannt sind, von denen es verschiedene Sorten gibt.

Punica Granatum wurde in den ältesten Zeiten schon angebaut, verwildert auch leicht und hat sich daher vermutlich sehr früh durch das wärmere Asien, bis Südsibirien, durch den Archipelagus nach Nordchina, auch westwärts über ganz Nordafrika (bis in die untere Bergregion Abessiniens, in den Atlas, in die Oasen von Tuat, nach den Azoren) und Südeuropa[2] verbreitet, jetzt sogar schon im Kaplande, in Nordperu und in Brasilien angesiedelt. Bei Bozen, in Oberitalien, sowie in der südlichen Schweiz gedeiht der Granatbaum im Freien, nicht mehr in Lyon, ziemlich gut in Brüssel und sogar in Cornwall, dagegen in Saratow (Südrussland) z. B. nur noch unter guter Winterbedeckung.

Punica Granatum, die einzige Art des Genus, bildet einen nicht leicht über 8 m hohen Baum oder bleibt strauchig; die kleinen, dicklichen Blätter sind reich an Gerbstoff, aber nicht mit Ölräumen versehen.

Man pflegt die Rinde der Wurzel vorzuziehen, es ist aber nicht anzunehmen, dass der Bedarf durch diese gedeckt werde, sondern sicherlich zum grössten Teil durch die Stammrinde, von welcher eine geringere Wirksamkeit nicht bewiesen ist. Das Mittel ist zuverlässig, wenn ein angemessen konzentriertes Decoct der möglichst frischen Rinde angewendet wird.

Die Rinde des Stammes und der Wurzel sieht nicht wesentlich verschieden aus, doch ist die letztere sehr bestimmt abweichend durch weit reichlicheren, unebenen Kork von bräunlicher Farbe, während die Stammrinde mehr gesonderte Korkleistchen von hell graulicher Färbung aufweist.

Die gelblich graue Oberfläche der Granatrinde ist seltener fein längsstreifig oder netzig-runzelig, sondern gewöhnlich durch breite, schülferig aufgerissene Korkleisten gefurcht, welche auf den stärksten Stücken der Wurzelrinde in breite, flachbödige, muschelartige Abschuppungen (die „Conchas“ der Chinarinde) zusammenfliessen.

Kommt es darauf an, sich zu überzeugen, dass man Stammrinde vor sich hat, so gewähren die Flechten den besten Anhalt, indem sie an der

---

[1] In den Tuffen von Meximieux bei Lyon, welche der untern Pliocenformation angehören, hat Saporta eine dem heutigen Granatbaume sehr nahe stehende Punica aufgefunden, was wohl darauf deutet, dass sich schon der ursprüngliche Verbreitungsbezirk des erstern so weit westwärts erstreckt haben mochte. — Nicht weniger bemerkenswert ist die von Balfour auf Socotra aufgefundene Punica protopunica, eine einfache Urform des Granatbaumes; s. Archiv 226 (1888) 1026.

[2] In der zweiten Hälfte des XII. Jahrhunders war der Granatbaum von den Arabern in Spanien kultiviert; Ibn-al-Awam, Livre d'agriculture, traduit par Clément-Mullet I (1864) 252.

Wurzel nicht vorkommen, aber am Stamme regelmässig vorhanden sind. Von grösseren Flechten abgesehen, sind am meisten bezeichnend die sehr kleinen, schwarzen Graphideen Arthonia astroidea, Var. anastomosans *Hepp*, Arthonia punctiformis *Acharius* und Arthopyrenia atomaria *Müller Arg.*[1]; am gewöhnlichsten findet man auf der Granatrinde die leicht kenntliche, strahlig-ästige zuerst genannte Art, von welcher sich Arthonia punctiformis durch ihren glänzend schwarzen kreisförmigen Thallus unterscheidet, dessen Durchmesser unter 1 mm bleibt. Die Sporen der letztern sind fünfzellig, die der A. astroidea vierzellig.

Schabt man die Oberfläche der Stammrinde, so kommt bei nicht gar zu alter Ware grünes, chlorophyllhaltiges Gewebe zum Vorschein.

Die Granatrinde bildet meist ungefähr 1 dm lange oder kürzere, unregelmässig eingerollte dünnere Röhren oder mehr flach rinnenförmige, oft rückwärts gekrümmte und verbogene, bis 7 cm breite, höchstens 2 mm dicke Stücke; die Droge wird besonders schön aus Algerien geliefert.

An der glatten oder nur sehr fein der Länge nach gestrichelten, hell grünlich-gelblichen bis bräunlichen Innenfläche, welche in Kalkwasser schön gelbe Farbe annimmt, haften bisweilen noch Streifen des weisslichen, zähen Holzes. Die Rinde bricht kurz und körnig und zeigt auf dem hell gelblichen Querschnitte, sofern die Loupe zu Hülfe genommen wird, einen fein gefelderten Bau.

Innerer Bau[2]. — Wenn auch in der Wurzelrinde die hiernach erwähnten Steinzellen zu fehlen pflegen und ihr Gewebe schlaffer ist als in der Stammrinde, so sind diese und andere rein anatomische Unterschiede doch nicht sehr auffallend.

Der Kork erreicht keine bedeutende Ausdehnung, indem er immerfort, wenn auch nur sehr langsam, abgestossen wird. Die lebensthätigen Zellen der inneren Korklagen sind ziemlich dickwandig, wie auch das kugelig-eckige, nicht stark tangential gestreckte Gewebe der schmalen darauf folgenden Schicht. Ihre 10 bis 20 Zellenreihen gehen allmählich in den Bast über, dessen Breite im Mittel mehr als $^3/_4$ des ganzen Querschnittes einnimmt.

Die Innenrinde ist aus regelmässig abwechselnden, nach Form und Inhalt unterschiedenen Zellenlagen gebildet. Die einen nämlich bestehen aus einer Reihe kleiner, annähernd würfeliger Zellen, welche vertikal über einander aufgebaut sind und jeweilen eine abgerundete Oxalatdruse einschliessen, welche anfangs durch die in ihren Zwischenräumen enthaltene Luft dunkel erscheint. Jede einzelne Schicht dieser Krystallzellen ist von den andern getrennt durch 1 bis 3 Reihen Stärkemehl und Gerbstoff führender, axial verlängerter Zellen nebst eingestreuten Siebröhren.

---

[1] Nach gütiger Bestimmung meines Freundes Prof. Müller in Genf.

[2] Vergl. auch de Bary, Anatomie 542, 546, 547, 552. — Vogl, Jahresb 1867. 132.

In radialer Richtung wird dieses ganze, durch die regelmässige Abwechslung seiner verschiedenen Schichten auffallende Gewebe von sehr zahlreichen, einreihigen oder zweireihigen, stärkeführenden Markstrahlen durchschnitten, so dass auf dem Querschnitte eine sehr fein gefelderte Zeichnung entsteht. Zwischen zwei dieser in gerader Linie oder in sanfter Krümmung verlaufenden Markstrahlen pflegen nur 2 bis 6 Reihen Krystallzellen und Stärkezellen eingeschlossen zu sein, welche sich nach aussen auskeilen. An der Grenze der äusseren und inneren Rindenschicht finden sich sehr zerstreut einzelne oder zu wenigen vereinigte Steinzellen, welche bis 300 Mikromillimeter im Durchmesser erreichen. Ähnliche, doch mehr im Sinne der Axe gestreckte Steinzellen (sclerotische Zellen) treten auch tiefer im Baste selbst auf und nehmen bisweilen den ganzen Raum zwischen zwei Markstrahlen ein.

Das äussere Rindenparenchym enthält ebenfalls Amylum, daneben kleinere, formlose Körner, vermutlich Gerbstoff, und ausser Krystalldrusen auch einzelne grössere, hendyoëdrische Krystalle von Calciumoxalat.

Bestandteile. — Die Granatrinde schmeckt adstringierend und ist sehr reich an Gerbsäure, welche nach Wackenroder 22, nach Ishikawa[1] 20 pC beträgt. Der wässerige Auszug der Rinde (1 auf 1000) wird durch Ferrosulfatlösung (1 = 3) braun, durch Ferrichlorid grünlich schwarz bis, je nach der Concentration des Auszuges, schwarzblau gefällt. Der Gerbstoff wird schon durch Eisenvitriol vollständig niedergeschlagen.

Rembold[2] hält dafür, dass in der Granatrinde zwei verschiedene Gerbsäuren vorhanden seien, von denen die eine vielleicht mit der Gallusgerbsäure (S. 267) übereinstimmt, die andere aber wohl eigentümlich ist. Dieser Granatgerbsäure gibt Rembold die Formel $C^{20}H^{16}O^{13}$; sie liefert mit verdünnter Schwefelsäure Zucker (Löwe 1875, bezweifelt dieses) und Ellagsäure $C^{14}H^{8}O^{9}$, mit Kali gekocht dagegen Gallussäure (S. 268). Die letztere kommt auch schon in der Rinde selbst vor. Wird aller Gerbstoff aus einem Decoct der Granatrinde vermittelst Bleiessig niedergeschlagen, so krystallisiert aus dem von Blei bereiteten Filtrate bei angemessener Concentration Mannit heraus.

Die Rinde gibt nach Wackenroder[3] 14.3 pC Asche; ich habe von einer lufttrockenen Probe der Stammrinde 16.73 pC erhalten.

Die wurmtreibende Wirkung der Granatrinde ist durch die von Tanret[4] entdeckten Alkaloïde bedingt. Um sie darzustellen, kocht man

[1] Bot. Jahresb. 1880. II. 764, No. 74.

[2] Annalen 143 (1867) 285 und 145 (1868) 68.

[3] In der Preisschrift: „De Anthelminthicis regni vegetabilis“, S. 256 der Übersetzung im Archiv XXII (1827) 257.

[4] Jahresb. 1878. 174 und 1880. 181. — Schon das Decoct der Rinde, besonders der frischen, ist eines der besten Bandwurmmittel. Bettelheim, Die Bandwurmkrankheit des Menschen, in Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge (Leipzig 1879. 1495 und 1500) stellt Cortex Granati in erste Linie (vergl. S. 318). Siebold, Ph. Journ. XIV (1883) 396, versetzt ein aus 160 g Rinde erhaltenes Infus mit Bleizuckerlösung so lange ein Niederschlag entsteht, beseitigt das

die Rinde mit Kalkmilch, schüttelt die in das Filtrat übergegangenen Alkaloïde mit Chloroform aus, und nimmt sie mit schwach angesäuertem Wasser auf. Übersättigt man die konzentrierte Auflösung mit Natriumbicarbonat, so wird Methylpelletierin, $C^{16}H^{28}(CH^3)^2N^2O^2$, in Freiheit gesetzt, welches sich durch Chloroform gewinnen lässt. Die Base bleibt als eine bei 250° siedende Flüssigkeit zurück, welche die Polarisationsebene nach rechts dreht, sich bei 12° in 25 Teilen Wasser löst, auch mit Äther und Alkohol mischbar ist. Aus den Mutterlaugen, welche man bei der obigen Arbeit erhält, krystallisiert Pseudopelletierin $C^{18}H^{30}N^2O^2$ und ferner werden durch Ätznatron abgeschieden Pelletierin $C^{16}H^{30}N^2O^2$ und das gleich zusammengesetzte Isopelletierin, welches sich nur durch Mangel des Polarisationsvermögens von dem links drehenden Pelletierin[1] unterscheidet. Dieses ist bei 0° eine Flüssigkeit von 0·988 sp. Gew., welche bei 195° nicht ohne Zersetzung siedet, leicht verharzt und sich zu Lösungsmitteln dem zuerst genannten Alkaloïde ähnlich verhält. Das Sulfat des Pelletierins ist zerfliesslich, aus seinen Salzen wird die Base schon durch Erwärmen leicht frei gemacht. Tanret empfiehlt als Bandwurmmittel vorzüglich das gerbsaure Pelletierin. Die Stammrinde enthält vorwiegend Pelletierin, die Wurzelrinde mehr Methylpelletierin. Die Ausbeute an diesen Alkaloïden ist sehr gering; sie werden selbst in einem stark konzentrierten Decoct der Rinde durch Jodkalium-Jodquecksilber[2] kaum angezeigt. Stoeder[3] erhielt aus Stammrinde 0,6 pC Hydrochloride der Alkaloïde, doppelt soviel aus der Rinde der Wurzel.

Bender[4] erschöpft die gepulverte Granatrinde mit Kalkmilch unter Zusatz von wenig Natronlauge, dampft den mit Essigsäure schwach angesäuerten Auszug bei 30° im Vacuum stark ein, führt die Alkaloïde aus der alkalisch gemachten Flüssigkeit in Chloroform und von diesem in angesäuertes Wasser über. Diese Auflösung wird mit Kohle behandelt, alkalisch gemacht und mit Chloroform ausgeschüttelt, welches nach Wiederholung des ganzen Verfahrens die Basen endlich an sehr verdünnte Schwefelsäure abgibt. Die getrockneten Sulfate werden mit wasserfreiem Alcohol aufgenommen und mit Äther versetzt, worauf das Sulfat des Punicins herauskrystallisiert, während die Salze der amorphen Alkaloïde in der Flüssigkeit zurückbleiben. Das Punicin, wie Bender das Pelletierin genannt wissen will, ist seiner Meinung nach das einzige krystallisierbare Alkaloïd der Granatrinde.

Blei vermittelst Schwefelwasserstoff aus dem Filtrate, dampft dieses auf 60 ccm ein versüsst es angemessen und findet dieses Präparat sehr wirksam. — Blätter und Fruchtschalen des Granatbaumes leisten nichts.

[1] Joseph Pelletier, 1788 zu Paris geboren, 1814 Professor und später Vize-Direktor der dortigen Ecole de Pharmacie, gestorben 1842, verdient unstreitig ein Ehrendenkmal in der Geschichte der Pharmacie, aber die hier von Tanret, Journ. de Ph. XXVIII (1878) 166, gewählte Form erscheint wenig passend.

[2] Flückiger, Pharm. Chemie II. 480.

[3] Ph. Zeitung 1888. 136; Jahresb. 1888. 83.

[4] Jahresb. 1885. 102.

Geschichte. — In den alten Kunstdenkmälern Assyriens und Ägyptens[1] fehlt es nicht an Darstellungen des Granatapfels, in ägyptischen Gräbern sind diese Früchte sogar noch aus alter Zeit erhalten[2]. Mehrere Stellen des Alten Testaments gedenken der schönen Form des Granatapfels, erwähnen den Baum als Schmuck der Landschaft und den Fruchtsaft als angenehmes Getränk[3]. Auch im griechischen Altertum war der Granatbaum beliebt und wurde symbolisch verwertet[4], nicht aber, wie es scheint, in der alten Welt Indiens.

Italien mag den Baum oder doch vielleicht Abarten mit vorzüglichen Früchten der griechischen Einwanderung im Süden verdanken. Cato Censorius, der früheste landwirtschaftliche Schriftsteller der Römer, sowie später Columella[5], Plinius[6] und Dioscorides[7] besprechen den Granatbaum umständlich. Bei Cato schon hiess die Frucht Malum punicum, ohne Zweifel wegen der guten Sorten, die nach Plinius aus dem Lande der Punier nach Rom gelangten; die andere lateinische Benennung, Malum granatum oder Malogranatum, bezieht sich auf den Samenreichtum des Granatapfels. Diese Kerne hiessen auch wohl Punica grana.

Cato[8] empfahl den Saft der Frucht mit Wein gemischt gegen den Bandwurm, sonst aber diente die Schale der Granatäpfel im Altertum wie noch jetzt in Tunis zum Gerben. Celsus[9] liess „Punici mali radiculas tenues“ gegen Bandwurm gebrauchen.

Auch den Chinesen war diese wurmtreibende Wirkung in früher Zeit bekannt[10]. Bei weitem mehr wurden jedoch die Granatäpfel auch medizinisch als erfrischendes Obst gebraucht. So nennt Alexander Trallianus nur diese, während Aetius[11] auch „Cortex radicis mali punici“ anwendete und bei den arabischen Ärzten des Mittelalters[12] Rinde, Fruchtsaft und Blüten des Granatbaumes in Ansehen standen; Tragus[13] berief sich auf

---

[1] Wilkinson, customs and manners of ancient Egypt II (1837) 142; Layard, Ninive and its remains II (1849) 296; Unger, Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte, Denkschriften der Wiener Akademie, Band 38 (1859), Separatabdruck IV, Taf. VIII, Fig. 85 und 89; Schweinfurth, in Engler's Bot. Jahrbüchern V (1884) 189; Newberry, Ph. Journ. XIX (1888) 408.

[2] Kunth, Annales des sciences nat. VIII (1826) 418. — Berliner Museum. — Schweinfurth, Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft II (1884) 351.

[3] II. Buch Mosis XXVIII. 33, 34; IV. Mos. XX. 5; V. Mos. VIII. 8. — Hohelied IV. 13; VIII. 2.

[4] Hehn, Kulturpflanzen und Hausthiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien. 3. Auflage, 1877. 206.

[5] Vergl. auch bei Scilla.

[6] XXIII. 57—60. — Littré's Übersetzung II. 121—122.

[7] I. 151; III. 34; Sprengel's Ausgabe I. 143, 144, 716.

[8] De re rustica 127. — Nisard's Übersetzung 35.

[9] De medicina I. IV, cap. 17, 24.

[10] Stanislas Julien, Comptes rendus de l'Académie des Sciences 28 (1849) 195.

[11] Tetrabiblos IX. 40.

[12] Ibn Baitar, Leclerc's Übersetzung II. 180.

[13] Lateinische Ausgabe von 1552. 1037.

Constantinus Africanus, welcher Malicorium als Wurmmittel gebraucht (wohl von den Arabern herübergenommen) habe.

Im deutschen Mittelalter war unter dem Namen Cortex Psidii (von σίδη, Granatbaum) oder auch Malicorium[1] die Fruchtschale allein officinell. Der Granatapfel selbst kam wohl als Obst auch über die Alpen; er wird z. B. um das Jahr 1000 in St. Gallen neben Oliven, Citronen und Feigen als Tafelfrucht genannt[2].

Die Rinde des Stammes und der Wurzel, welche in Europa unbeachtet geblieben, traf Buchanan 1807 bei den Hindus im Gebrauche und empfahl sie ebenfalls als Bandwurmmittel[3].

B. Bittere und bitterliche Rinden.

Cortex Frangulae. — Faulbaumrinde.

Abstammung. — Rhamnus frangula L., ein schlanker, bis 6 m hoher Strauch feuchter, schattiger Standorte, ist von Nordafrika bis zur Krim und durch ganz Europa von Spanien an bis zum Polarkreis, auch in Mittelasien bis zum Altai verbreitet. Im Innern Russlands erreicht der Faulbaum seine Nordgrenze am Onega-See und im Norden des Gouvernements Wologda, ungefähr in 64° nördl. Breite, geht aber in Finland und Lapland[4] bis 66°. In Schottland scheint er im nördlichen Teile nicht einheimisch zu sein.

Faulbaum, wie der Strauch in manchen, vielleicht den meisten Ländern deutscher Zunge heisst, bedeutet in andern[5] Prunus Padus L.

Aussehen. — Man sammelt die Rinde des Stammes und der stärkeren, langgestreckten Zweige in fusslangen Stücken von höchstens $1^1/_2$ Millimeter Dicke, welche sich bei der nicht eben reichlichen Verzweigung und dem Fehlen von Dornen leicht abziehen lassen und sich beim Trocknen einrollen. Ihre Oberfläche ist matt grau bräunlich, im Alter mehr grau. Frisch von mittleren Zweigen abgeschälte Rinde ist innen hell gelb, bei den jüngsten Trieben mehr grünlich, bei ältern mehr oder weniger dunkel-

[1] So schon wegen der Verwendung zum Gerben (corium, das Leder) bei Plinius. — In der „Frankfurter Liste“ 1873, No. 326, S. 42 des Separatabdruckes, hatte ich Cortex Psidii als Stammrinde bezeichnet; gewiss mit Unrecht. — Über σίδη vergl. Hehn, Kulturpflanzen etc. 206.

[2] Ekkehard's Benedictiones ad menses. Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich III (1847) 113.

[3] Edinburgh med. and surg. Journal III (1807) 22. Auch Fleming, Catalogue of indian medicin. plants and drugs, Calcutta 1810. 63.

[4] F. von Herder, Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou 1864. IV. 398. — Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 324 und Viridarium norvegicum II (1884) 417.

[5] Über diese Benennungen, auch in früheren Zeiten, zu vergl. Pritzel und Jessen, Deutsche Volksnamen der Pflanzen, Hannover 1882

braun, der kurzfaserige Querbruch vorherrschend gelblich. Die wenigstens in jüngerem Zustande glatte Korkschicht ist hübsch besprengt mit weisslichen Lenticellen[1], welche an älteren Stücken mehr kurze, rissige und hellere Querbänder bilden, denen sich schliesslich noch sanfte Längsrunzeln beigesellen. Die Lenticellen bestehen aus verkorkten Zellen, welche sich meist unter den Spaltöffnungen bilden und an älteren Organen den Gasaustausch vermitteln. Solche Rindenporen oder Lenticellen kommen an sehr vielen Rinden vor, ganz besonders schön eben an Rhamnus Frangula, auch z. B. an Castanea.

Innerer Bau. — Der Kork zeigt kleine Tafelzellen, welche besonders an der Oberfläche purpurrot bis braunrot gefärbt sind. Auf diese dicht gedrängte Korkschicht folgt dickwandiges Parenchym, hier und da unterbrochen durch ansehnliche mit Schleim gefüllte Schläuche, welche sich auf dem Längsschnitte in langen Reihen senkrecht über einander geordnet zeigen[2].

Der Bast zeigt an der Peripherie Siebbündel und Parenchym, nach innen wechseln mit diesem „Weichbaste“ starke Bündel gelber verdickter und sehr langer Bastfasern oder auch vereinzelte Fasern. Diese im Alter einigermassen[3] in tangentiale Reihen geordneten Bündel sind umgeben von Strängen krystallreichen Parenchyms, worin kleine rhomboëderartige Einzelkrystalle vorherrschen, während das Oxalat, welches auch im übrigen Parenchym, mit Ausnahme der Markstrahlen, eingestreut ist, wenigstens in jüngern Rinden, mehr in rosettenförmigen Drusen auftritt.

Der Bast wird durchschnitten von schmalen einreihigen bis dreireihigen Markstrahlen mit radial gestreckten Zellen, welche Chlorophyll oder gelben, körnigen Inhalt zeigen.

Die ziemlich ähnliche Rinde von Prunus Padus ist dünner, nicht so regelmässig mit Lenticellen besetzt, aber stark längsrunzelig, mit feinerem weissem, nicht gelbem Baste versehen und von adstringierendem Geschmacke. Sie enthält sehr grosse, rhomboëderartige Oxalatkrystalle.

Die Kreuzdornrinde, von Rhamnus cathartica (vergl. bei Fructus Rhamni cath.), kann wegen der bei weitem reicheren Verzweigung dieses Strauches nicht in so langen Stücken abgezogen werden wie von Rhamnus frangula. Auch in trockenem Zustande ist übrigens die Rinde der ersteren stark glänzend, mehr rotbraun, querstreifig, an den Ästen mit nur wenigen, äusserst zerstreuten Lenticellen versehen, im Bruche viel zäher, der Bast aus weit längeren Fasern gebildet. Die oben erwähnten Reihen von schleimführenden Schläuchen fehlen nach Höhnel[2] in Rhamnus cathartica.

---

[1] Vergl. de Bary, Anatomie 579; Grundlagen 211.

[2] Vergl. F. von Höhnel, Sitzungsberichte der Wiener Akademie 84 (1881: Sekretionsorgane, Seite 27 des Sonderdruckes, Taf. I, fig. 1 bis 4. — Colin et Guignard, Ph. Journ. XIX (1889) 509, nach Bulletin de la Soc. botanique de France 325.

[3] Nach dem von de Bary, l. c. 544 erörterten Typus.

Bestandteile. — Frische Rinde bietet einen sehr geringen Geruch und wenig angenehmen, schleimigen schwach süsslichen, nicht bitteren, nachträglich ein wenig kratzenden Geschmack dar. Nach dem Trocknen schmeckt sie widerlicher, zugleich schwach bitterlich. Mit Kalkwasser befeuchtet färbt sich die Innenfläche der frischen Rinde bräunlich, nach längerer Aufbewahrung rot. In dem gelbroten Infus der gelagerten Rinde wird durch Ferrichlorid eine dunkelbraune Färbung und allmählich ein langsam sinkender Niederschlag hervorgerufen.

Dem wässerigen Destillate erteilt die frische Rinde ihren Geruch, ohne dass sich ätherisches Öl zeigt.

Der hauptsächlich wohl die Farbe bedingende Stoff der Frangularinde wurde von Binswanger und von Buchner aus der ätherischen Lösung in gelben sublimierbaren Krystallen erhalten und Rhamnoxanthin, von Casselmann Frangulin genannt[1].

Buchner zeigte, dass auf der Wurzelrinde nach längerer Aufbewahrung ebenfalls Krystalle des „Rhamnoxanthins" anschiessen, und Winckler[2] wies es in dem Samen nach. Das Frangulin bildet gelbe, geschmacklose Krystalle, die sich in heissem Alcohol, besser in Benzol und ätherischen Ölen, fast gar nicht in Äther und Wasser lösen. Säuren fällen das Frangulin aus der schön purpurnen Lösung in den Alkalien.

Nach Phipson[3] lässt es sich am besten mit Schwefelkohlenstoff ausziehen. Der Abdampfungsrückstand gibt an kalten Alkohol das Frangulin ab, während Fett zurückbleibt. Die goldgelben, nach Schwabe bei 254° schmelzenden Krystalle des Frangulins lassen sich auch durch Sublimation reinigen.

Ältere oder länger aufbewahrte Rinde liefert nach Casselmann, wie nach Schwabe mehr Frangulin.

Kublys Avornin[4] ist nach Faust unreines Frangulin und die Avorninsäure des erstern entspricht der Frangulinsäure (Emodin) Faust's[5]. Der letztere vermischte ein angemessen konzentriertes, wässeriges Decoct der Faulbaumrinde mit Alkohol, brachte die vom Niederschlage abfiltrierte Flüssigkeit zur Sirupkonsistenz, verdünnte sie mit Alkohol, dann mit Äther, und trennte den hierdurch hervorgerufenen Absatz von der Flüssigkeit. Nachdem diese nochmals gleich behandelt worden war, gab sie auf Zusatz von Wasser braunrote amorphe Flocken von Frangulin. Faust[5] erhielt gleichfalls Frangulin, als er einen weingeistigen Auszug der Rinde mit Bleizucker fällte und dem Filtrate

---

[1] Jahresb. 1850. 43; 1853. 61; 1857. 64. — Vergl. auch bei Fructus Rhamni catharticae.

[2] Archiv 138 (1856) 335.

[3] Jahresb. der Chemie 1858. 473. — Vergl. Schwabe's Darstellung in der S. 522 genannten Dissertation.

[4] Jahresb. 1866. 120.

[5] Archiv 187 (1869) 8, auch Jahresb. 1869. 117.

Bleiessig zusetzte. Die unter heissem Weingeist mit Schwefelwasserstoff behandelte zweite Bleiverbindung gab ein Filtrat, aus welchem das Frangulin durch kaltes Wasser abgeschieden wurde. Die Ausbeute an Frangulin fand Faust äusserst gering; noch weniger geben nach Enz (1867) die Frangula-Früchte.

Durch Kochen mit verdünnten Säuren oder Alkalien wird das Frangulin nach Schwabe folgendermassen gespalten;

$$C^{21} H^{20} O^9 + OH^2 = C^6 H^{12} O^5 + C^{15} H^{10} O^5$$

Frangulin Rhamnodulcit Emodin

Thorpe und Robinson[1] erhielten 0.8 pro Mille Frangulin, welchem sie die Formel $C^{22} H^{22} O^9$ geben.

Rhamnodulcit (oder Rhamnose) ist von fade süsslichem Geschmack, nicht gährungsfähig, linksdrehend. (Siehe bei Fructus Rhamni.)

Liebermann und Waldstein[2] hatten einen bis zu 2 pro Mille aus Frangularinde zu gewinnenden Körper als Trioxymethylanthrachinon, $C^{14} H^4 (OH)^3 CH^3 O^2$ erkannt, welches mit dem Seite 404 erwähnten Emodin einerlei ist, wie auch Thorpe und Robinson bestätigen. Schwabe erhielt davon aus der Rinde selbst schon 1 pro Mille und fand es von 145° an sublimierbar; die oben, S. 521, erwähnten Krystallanflüge von „Rhamnoxanthin", welche man in Gefässen bemerkt, worin Frangularinde sehr lange verweilt, sind wohl Emodin.

Kubly[3] gewann (1865) aus der Faulbaumrinde nach der gleichen Methode, die er bei der Darstellung der Cathartinsäure (siehe unter Folia Sennae) befolgt, eine ähnliche Substanz von purgierender Wirkung. Diese „Frangulasäure" erhält man aus dem wässerigen, mit Citronensäure angesäuerten Extrakte der Frangula durch Fällung mit Alkohol in Form brauner Flocken, welche sich über Schwefelsäure leicht trocknen lassen und in Wasser gut löslich sind. Bäumker[4] bestätigte, dass dieses Präparat ein sicheres Abführmittel ist, sowie auch, dass in der frischen Rinde ein Stoff vorhanden sein muss, welcher reizend auf den Organismus wirkt; es empfiehlt sich daher, nur abgelagerte Rinde in Gebrauch zu ziehen. Offenbar erlangt sie die gewünschte Wirkung erst, nachdem die Spaltung des Glycosides eingetreten ist; es läge eigentlich nahe, dieses herbeizuführen.

Auch Schwabe[5] bestätigt, dass sich aus frischer Rinde krystallisiertes Frangulin gar nicht und Emodin nur in geringer Menge gewinnen lässt; Faust's Frangulinsäure erklärt er für unreines Emodin; Kubly's Frangulasäure ist vermutlich mehr Frangulin.

---

[1] Ph. Journ. XX (1890) 558. — Berichte 1890, Referate 250.
[2] Berichte 1876. 1775; Jahresb. 1876. 434.
[3] Jahresb. 1866. 120.
[4] Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der pharmakolog. Wirkung der Frangularinde. Dissertation, Meppen 1880.
[5] Archiv 226 (1888) 569—594 (Leipziger Dissertation).

Zucker scheint nach Thorpe und Robinson in der Rinde zu fehlen.

Die von Salm-Horstmar[1] in der Wurzel-Rinde von Rhamnus Frangula bemerkte fluorescierende Substanz ist noch nicht weiter untersucht worden.

Geschichte. — Schon Crescenzi[2] empfahl um das Jahr 1305 die mittlere Rinde des Avornus[3], wie er den Faulbaum nannte, als Purgans. Im deutschen Mittelalter lässt sich dieser Gebrauch, so wahrscheinlich er auch ist, nicht nachweisen[4]. Tragus[5] kennt die äusserliche Anwendung der Rinde des Faulbaumes oder „Zapfenholzes“ und die Brauchbarkeit der Zweige beim Korbflechten. Matthiolus[6] erläuterte den Namen Frangula: „quod facile frangatur“. Der Fürstlich Clevesche Leibarzt Johann Wier oder Wyer[7] aus Brabant empfahl die Rinde gegen Hydrops. Der hier und da z. B. bei Lobelius vorkommende Ausdruck Arbor foetida bezieht sich, wie auch wohl der Name Faulbaum, auf den allerdings unlieblichen Geruch der frischen Rinde. Auch Alnus nigra baccifera heisst der Baum, z. B. bei Schröder[8], welcher die innere Wurzelrinde für kräftiger erklärt; Fehr und andere Ärzte des XVII. und XVIII. Jahrhunderts nennen die Rinde Rhabarbarum plebejorum. Später geriet sie in Vergessenheit, welcher sie 1843 durch Gumprecht in Hamburg[9] wieder entrissen wurde.

Cortex Rhamni americanus. Cortex Purshianus. — Amerikanische Faulbaumrinde.

Abstammung. — Von Rhamnus Purshiana DC, einer der europäischen Rhamnus frangula sehr ähnlichen, aber kräftigeren Art[10], welche in den Rocky-Mountains und ungefähr vom 40° an nordwärts durch

---

[1] Poggendorff's Annalen CIX (1860) 549.

[2] Das im Anhange erwähnte „Opus ruralium“ etc., Lib. quint. (cap. 34) De avorno: „Avornus est arbor parva que similiter (d. h. wie der unmittelbar vorher geschilderte Ahorn, Aser), circa alpes oritur. Cuius medianus cortex datus in cibis aut potibus mirabiliter ventrem laxat.“

[3] Man wird wohl nicht fehl gehen, in Übereinstimmung mit Bauhin, Pinax 1671, S. 428, Schröder und andern, in dem Avornus des Italieners unsern Faulbaum zu erblicken und nicht etwa, wie Meyer in der Geschichte der Botanik IV. 155, Cytisus Laburnum. — Rhamnus frangula wächst in Italien, besonders in den nördlicheren Gegenden, häufig.

[4] Folbaum der h. Hildegard, fol. 1240, lib. III, cap. 38, mag wohl Frangula bedeuten, aber die Heilige spricht ihm alle Wirkung ab.

[5] Fol. 981. — Tragus erklärt sehr hübsch, er würde den Faulbaum für einen Rhamnus halten, wenn er mit Stacheln versehen wäre.

[6] Comment. 1271.

[7] Medicarum observationum rararum liber I. Basileae 1567. 4°. S. 67.

[8] Pharmacopeia medico-chymica 1649. IV. 241.

[9] Dierbach, Die neuesten Entdeckungen in der Mat. med. III (1845) 1076.

[10] Abbildung in Hooker's Flora boreali-americana I (1833) tab. 43 und daraus in „New Remedies“, New York 1881. 131.

California bis nach dem englischen Gebiete einheimisch ist. In den letzten Jahren kam die Rinde besonders aus Coos County und Portland in Oregon. auch aus dem Staate Washington in den Handel; 1889 wurde ein Bedarf von 300 000 Pfund dieser Rinde, Cascara sagrada, erwartet. Sie wird im April bis Juni gesammelt.

Aussehen. — Die amerikanische Faulbaumrinde bildet einige cm lange, bis über 2 mm dicke, flache und oft 5 cm breite oder rinnenförmige und verbogene, bisweilen mit Flechten oder Moos besetzte Stücke, seltener Röhren. Wo der graue, mit nicht sehr zahlreichen, quer verlängerten Lenticellen (Seite 520) besetzte Kork fehlt, tritt das dunkelbraune äussere, oder das helle innere Rindengewebe zu Tage. Der Querbruch ist mehr gelb, faserig; die zahlreichen Bastbündel bilden auf der Innenfläche helle Längsstreifen.

Die Rinde der Rhamnus Wightii, *Wight* et *Arnott*, eines in Indien und Ceilon, besonders in Bergwäldern gemeinen Strauches, stimmt nach Hooper[1] in jeder Hinsicht sehr nahe mit der Rinde der Rh. Purshiana überein.

Dieses gilt weniger von den californischen Arten Rh. crocea und Rh. californica. Die Rinde der ersten entwickelt beim Kauen das Gefühl der Wärme, schmeckt nachträglich scharf und wirkt sehr stark speichelziehend. Der Rinde der Rh. californica wird ein stark bitterer, nachträglich ekelhafter (nauseous) Geschmack zugeschrieben[2].

Innerer Bau. — Von der Frangula-Rinde (S. 520) unterscheidet sich die Purshiana-Rinde besonders durch Steinzellen, welche im Parenchym vorhanden sind.

Bestandteile. — Die Rinde der Rh. Purshiana riecht schwach nach Gerberlohe und schmeckt bitter, nicht schleimig. Zu Ferrichlorid und zu Kalkwasser verhält sie sich wie die Frangularinde, mit welcher sie in chemischer Hinsicht übereinzustimmen scheint. Schwabe (s. oben, S. 522) hat aus der Sagrada-Rinde (Rh. Purshiana) Emodin, nicht aber Frangulin erhalten; die Rinde gibt vermutlich wie die Frangularinde erst nach längerem Lagern Frangulin. Dieses scheint jedoch Wenzell[3] erhalten zu haben. Vermittelst absoluten Alcohols hat Prescott[4] aus Sagrada-Rinde weisse, leicht schmelzbare und sublimirbare Krystalle dargestellt, welche noch weiterer Untersuchung harren.

Die Amerikaner setzen bei der Bereitung des Fluidextractes der Cascara

---

[1] Hooper, Ph. Journ. XVIII (1888) 681; Abbildung der Rh. Wightii: Wight, Icones Plantar. Indiae orient., pl. 159.

[2] Steele, Ph. Journ. XVII (1887) 823.

[3] Jahresb. 1886. 82; auch Schreiber, Zeitschr. des österreich. Apotheker-Vereins 1889. 391.

[4] American Journ. of Ph. 1879. 167. — Vergl. auch Proceedings of the American Ph. Association 1889. 262, wonach Eccles in Cascara sagrada ein Alkaloïd und Meier und Webber (auch Jahresb. 1888. 103) ein Ferment und Glycose gefunden haben.

sagrada Magnesia zu, wodurch die Bitterkeit ohne Verminderung der Wirksamkeit des Präparates beseitigt wird.

Geschichte. — Die Rinde der Rh. Purshiana war bei den bis in die Mitte unseres Jahrhunderts spanisch sprechenden Bewohnern Californiens gebräuchlich, daher die Bezeichnung des Mittels als Cáscara sagráda, geheiligte oder auch — verwünschte Rinde. Der Strauch ist von Friedrich Traugott Pursch in der „Flora Americae septentrionalis", London 1814, zuerst beschrieben worden; in diesem Werke schrieb sich der Verfasser (geb. 1794 in Grossenhain in Sachsen) Pursh.

In den pacifischen Staaten heisst die Rinde auch Chittem Bark und ist durch einen Dr. Bundy (1877?) wie es scheint, zuerst in die wissenschaftliche Medicin eingeführt worden[1]. Nach Europa kommt die Rinde reichlich seit 1883.

Cortices Chinae. — Chinarinden.

Übersicht:

§ 1.

Abstammung.

Chinarinden, lateinisch Cortices Chinae, englisch Cinchona barks oder Peruvian barks, französisch Écorces de Quinquina, Quina spanisch, heissen

[1] Ph. Journ. XX (1889) 173.

solche Rinden, welche Alkaloïde einer besonderen Gruppe enthalten, die man gerade als Chinabasen bezeichnen kann. Diese fieberwidrigen Alkaloïde sind bis jetzt nur in Rinden von Cinchoneen angetroffen worden.

In der sehr zahlreichen Familie der Rubiaceen gehören die Cinchoneen in die Reihe der mit trockenen, vielsamigen Kapselfrüchten und schuppenförmigen, bald abfallenden Nebenblättern ausgestatteten Formen, und innerhalb dieses Kreises bilden sie eine derjenigen Gruppen, welchen verzweigte, nicht kopfig zusammengedrängte Blütenstände eigen sind. Die beiden Kapselfächer enthalten kleine, mit einem breiten, trockenhäutigen Flügel zackig berandete Samen in grosser Zahl; der Embryo ist in reichlich entwickeltes Endosperm eingebettet.

Die Abteilung der Eucinchoneen zeigt in der Knospenlage klappige, nicht gedrehte oder dachziegelartige Corollen, so wie kantige Samenträger, welche an der Mitte der Kapselscheidewand angewachsen sind. Das Genus Cinchona endlich ist ausgezeichnet durch eine ziemlich lange, cylindrische oder nur unbedeutend verengte oder erweiterte Blumenröhre. Die 5 flach ausgebreiteten, wenig umfangreichen Kronlappen sind von zarter Beschaffenheit, am Rande durch lange, schlauchförmige Flaumhaare geschmückt, von weisslicher, purpurner, hellroter oder hell violetter Färbung. Die Blüten sind zu reichen, endständigen Rispen oder Trugdolden geordnet, die Fächer der eiförmigen, oder etwas verlängerten, meistens nicht eigentlich schlanken Kapsel weichen infolge der Spaltung der Scheidewand unten auseinander, aber die Kapselhälften bleiben in der Regel oben durch den fünfzähnigen, doch nicht auswachsenden Kelch zusammengehalten, ohne dass das Ausfallen der Samenträger hierdurch gehindert würde. Die Blütezeit der Cinchonen dauert, wenigstens in Indien, den grösseren Teil des Jahres hindurch, so dass Früchte und Blüten gleichzeitig vorhanden zu sein pflegen. Die Griffel sind bald aus der Corollenröhre herausragend, bald eingeschlossen; auch eine dritte Blütenform mit fast sitzenden Narben und längern Staubblättern lässt sich beobachten. Bernelot Moens[1] zählt Hummeln und Schmetterlinge auf, welche die Befruchtung vermitteln.

Die zunächst verwandten Eucinchoneen weichen von dem Genus Cinchona in folgenden Beziehungen ab: Die Ladenbergia-Arten, mit meist endständigen Blüten, tragen grössere, derbe, oft fleischige Kronlappen, welche nicht flaumhaarig, sondern auf der inneren Fläche mit Papillen versehen sind und dadurch samtartiges Aussehen erhalten; die Kapseln spalten zuerst oben. Schumann[2] verwirft die von Weddell vorgenommene Trennung der Gattung Cascarilla und will sie bei Ladenbergia behalten.

---

[1] Bot. Jb. 1881. 655, No. 11.

[2] Engler's Bot. Jahrb. X (1838) 315 und Flora Brasiliensis CIV (1889) 146. — Vergl. weiter: Bentham et Hooker, Genera Plantarum II (1873—1876) 33. — Baillon, Histoire des Plantes VII (1880) 479. — Karsten, Bot. Jahresb. 1884. II. 404. — Von Cascarilla geben die schönen Abbildungen Karsten's in den

Das Genus Remijia, sonst wenig verschieden von Cinchona, zeichnet sich durch den langgestielten, blattwinkelständigen, unterbrochenen Blütenstand aus. Der Kelchrand ist bisweilen becherförmig, die Abschnitte der Blumenröhre sind mit Papillen bekleidet, die holzigen, vierklappig oder zweiklappig aufspringenden Kapseln öffnen sich an der Spitze. Remijia pedunculata Triana wird wohl richtiger zu Ladenbergia gestellt, so dass hier nur R. Purdieana (s. unten) in Betracht kommt.

Die Ladenbergien, Remijien, und die übrigen Cinchoneen sind im Gegensatze zu den Cinchonen viel weiter durch die tropischen und einen Teil der subtropischen Länder Südamerikas verbreitet und keineswegs auf die Gebirge beschränkt. Die spanische und portugiesische Bevölkerung fasst sie als Cascarillos bobos, (Bobo heisst spanisch dumm, albern), unechte oder falsche Chinabäume, zusammen. Die Rinden mancher der hierher gehörigen Bäume gelten in ihrer Heimat als heilkräftig und gelangten gelegentlich auch nach Europa, besonders vor der Entdeckung des Chinins. Nach dieser Zeit aber fand man, dass solche in Europa ohnehin schon beanstandete, sogenannte unechte Chinarinden entweder gar kein, oder doch kein fieberwidriges Alkaloïd enthalten, daher man sich dann allgemein zu der Ansicht neigte, dass nur jene Rinden Chinaalkaloïde führen, welche den in § 7 beschriebenen Bau darbieten. Diese Vorstellung wurde 1871 berichtigt durch die Bekanntschaft mit der China cuprea, welche eine Mittelstellung einnimmt, indem sie anatomisch zu den falschen, aber chemisch zu den alkaloïdhaltigen, guten Chinarinden gehört.

Die Cinchonen, Chinabäume oder Fieberrindenbäume, Cascarillos finos, sind immergrün, mit meist lederigen, glänzenden, von einer starken Mittelrippe durchzogenen und durch zartere Seitennerven feiner geaderten Blättern. Der kräftige, oft schön purpurne Blattstiel erreicht höchstens ein Drittel der Länge des Blattes, bleibt aber gewöhnlich kürzer. Im Umrisse ganzrandig, eiförmig, verkehrt eiförmig bis beinahe kreisrund, bei einigen Arten lanzettlich, selten herzförmig (bei der schönen cordifolia *Mutis*[1]) sind die Blätter glatt oder höchstens am Rande ein wenig zurückgebogen, übrigens oft genug am gleichen Baume, besonders auch in Betreff der Grösse wechselnd. Bisweilen sind die jugendlichen Blätter unterseits purpurn oder violett (spanisch: morada) und ganz regelmässig nehmen

---

Florae Columbiae Specim. select. eine gute Vorstellung: C. barbacoënsis tab. XXIII, C. Henleana tab. XXVII, C. heterocarpa tab. VI, C. macrocarpa tab. XXI. — Noch mehr abweichende Cinchoneen: Weddell, Hist. nat. des Quinquinas tab. 27, B.: Pimentelia glomerata. — Karsten, l. c., Joosia (Ladenbergia) umbellifera tab. V und Lasionema (Macrocnemum) cinchonoïdes auf Weddell's Tafel 27 B.

Ferner: Flückiger, Die Chinarinden (s. § 18), worin manche hier nicht aufgenommene Einzelheiten.

[1] Abbildungen: Weddell, Histoire naturelle des Quinquinas 17; Karsten, Flor. Columb. I, tab. VIII; Bentley and Trimen 143.

die ausgewachsenen Blätter mehrerer Arten unmittelbar vor dem Abfallen diese oft sehr reiche, dunkle Farbe an; höchst ausgezeichnet z. B. bei C. purpurascens *Wedd.*

Die Cinchonen stellen sich hiernach als hübsche, wenn auch nicht eben ausserordentlich auffallende Sträucher oder Bäume dar, ungefähr vom Aussehen der Syringa[1].

Die Gattung Cinchona ist eine so einförmige, in ihren Gliedern so sehr übereinstimmende, dass eine befriedigende Feststellung der letzteren nicht wohl durchführbar erscheint. Die einzelnen Arten sind durch Übergangsformen mit einander verbunden und bilden eine ununterbrochene Reihe, deren Endglieder überdies kaum schärfer von den verwandten, oben genannten Gattungen zu trennen sind, als von den Pflanzen ihrer eigenen Reihe.

Die Systematik sieht sich bei den Cinchonen zur Abgrenzung der Art oft auf Merkmale angewiesen, über deren Berechtigung in vielen Fällen Zweifel herrscht. Je nach dem Wechsel in der Auffassung des Speciesbegriffes hat daher die Zahl der von den Botanikern angenommenen Cinchonarten geschwankt. 1830 z. B. hatte der Prodromus von de Candolle 18 Arten angenommen; Howard's Prachtwerk „Nueva Quinologia" enthält, grösstenteils auch in Abbildung, 38 Arten, welche erneuter Untersuchung sehr bedürftig sind. Eine Übersicht der nach und nach aufgestellten Cinchonen geben Weddell's „Notes sur les Quinquinas", wo allerdings noch 33 Species aufgeführt, 18 andere aber nur als Subspecies mit Varietäten und Subvarietäten namhaft gemacht sind. Nach Weddell's Auffassung sind jedoch auch in jenen Species nicht streng gesonderte Arten zu erblicken; er führt sie vielmehr auf 5 Stämme (Souches, Stirpes) zurück. Diesen Grundformen, von denen alle andern ausstrahlen, gibt Weddell den Namen der für den betreffenden Stamm auffallendsten oder doch bekanntesten Cinchona, nämlich: 1) Stirps der Cinchona officinalis, 2) Stirps Cinchonae rugosae, 3) Stirps Cinchonae micranthae, 4) Stirps Cinchonae Calisayae, 5) Stirps Cinchonae ovatae. Die letzten von Weddell aufgenommenen Formen nähern sich schon sehr den Cascarillos bobos, den unechten Cinchonen, namentlich wegen der schlanken, oben aufspringenden Kapseln.

Kuntze (in dem § 18 genannten Werke) will die sämtlichen Chinabäume auf vier Arten zurückgeführt wissen und erklärt die zahlreichen, von anderen Botanikern aufgestellten Spezies, mit Ausnahme der Howardschen Cinchona Pahudiana, für Bastarde der von ihm in scharf gefassten Diagnosen beschriebenen und in Umrissen abgebildeten vier Arten Cinchona Weddelliana, C. Pahudiana, C. Howardiana und C. Pavoniana.

---

[1] Baillon, Dictionnaire de Botanique, unter Cinchona, Seite 49: äusserst zierlicher Strauss von C. succirubra, C. officinalis, C. Calisaya.

Diese 4 Hauptarten Kuntze's entsprechen nur wenig den 5 Stammformen (Stirpes) Weddell's. Der erstere hat lebende Cinchonen in den indischen Pflanzungen beobachtet, Weddell die wildwachsenden Arten in Bolivia und Peru; beide Botaniker haben ausserdem getrocknete Exemplare der von ihnen in der Natur gesehenen Formen verglichen. Es wird die Aufgabe eines dritten Systematikers bleiben müssen, nochmals zu prüfen, welche Auffassungsweise der Gesamtheit der Formen besser entspricht.

Die Beobachtungen in den Anpflanzungen zeigen, dass Kreuzungen zwischen den unter sich so nahe verwandten Cinchonen sehr leicht herbeigeführt werden können, aber in der freien Natur wird es kaum möglich sein, zu unterscheiden, ob ein solcher gemischter Abkömmling vorliegt oder eine durch anderweitige Einflüsse entstandene Form einer bestimmten Art.

Die übrigens nicht eingehender begründete Ansicht Baillon's[1], dass ungefähr 20 Arten Cinchona anzunehmen seien, mag wohl die zutreffendste sein.

§ 2.

Wichtigste Cinchonen.

Als Cinchonen von hervorragender Wichtigkeit sind heute die folgenden zu bezeichnen:

1) Cinchona succirubra *Pavon*. Dieser schöne, bis 25 m erreichende Baum trägt bis beinahe $^1/_2$ m lange, oft 35 cm breite, kaum bespitzte, eirunde oder längliche, dünne Blätter; am Rande sind sie schwach umgebogen, das Adernetz der matten Unterseite behaart. Blütenrispe wenig ansehnlich. Die Verbreitung der C. succirubra in ihrer Heimat ist beschränkt; sie steigt vom westlichen Abfalle des Chimborazo (S. Antonio de Huaranda) südlich durch Riobamba, Alausi, Cuenca, bis Nord-Peru (Provinz Jaën im Departement Caxamarca) tief in die Thäler herab.

Auf Ceilon gedeiht diese Art vortrefflich zwischen 2000 und 5000 Fuss über Meer, in den südindischen Nilagiris zwischen 5000 und 7500 Fuss, C. succirubra ist daher sehr geeignet zur Veredelung durch Pfropfung oder Kreuzung. Eine solche sehr empfehlenswerte auf Ceilon aus Cinchona officinalis durch Bestäubung mit dem Pollen von C. succirubra hervorgegangene Form bezeichnet Trimen[2] als Cinchona robusta.

Nachdem schon Weddell in C. succirubra die Stammpflanze der roten Chinarinde vermutet hatte, lieferten Howard und Klotzsch die Beweise für die Selbständigkeit der Pflanze und ihre Wichtigkeit (S. 552). Der

[1] Histoire des Plantes VII (1879) 342. — Botanique médicale 1884, S. 1091.

[2] Ph. Journ. XII (1882) 352, 801, 1018. Es ist die ebenda VIII (1878) 638, 805 und 825 als „pubescens" oder auch „lanosa" bezeichnete Cinchone, nicht etwa zu verwechseln mit C. pubescens Vahl. Von der ersteren gibt Bidie, in der im § 18 genannten Schrift, eine leidliche Abbildung.

farblose Saft, welcher bei Verwundung ihrer Rinde entquillt, wird an der Luft milchig und rot, infolge der begierigen Sauerstoffaufnahme der Chinagerbsäure.

Abbildungen: in Howard's Nueva Quinologia, tab. 8; Bentley and Trimen 142; Baillon l. c. 342 (schwarz).

2) Cinchona Calisaya *Weddell*. Teils als hoher Baum, teils strauchig als Varietät β) Josephiana. Ausgezeichnet durch die eiförmige Kapsel, welche kaum die Länge der Blüte erreicht. Weddell entdeckte 1847 bei Apolobamba in Bolivia, nordnordöstlich vom Titicaca-See, diese Art, welche die peruanische Grenze überschreitet und sich in der Provinz Carabaya (im Departement Puno), aber nicht weiter nordwärts verbreitet. Auch im bolivianischen Gebiet ist Calisaya auf die heissen, waldigen, zwischen 1500 und 1800 m über Meer gelegenen Hochthäler (Yungas in der Aymara-Sprache) von La Paz bis zum 17.° südl. Br. beschränkt. In den ungefähr um 300 m höher ansteigenden Grasregionen bleibt sie strauchig, nur wenige m hoch.

Die einheimische Bezeichnung der Calisaya leitet Weddell ab von colli = rot in der Sprache des alten Incareiches (Khetsua oder Quichua-Sprache) und saya, geartet, geformt, mit Bezug auf die Rinde oder vielleicht auf das Blatt. Pöppig[1] erläutert: calla = Heilmittel, salla = felsiger Grund; Markham deutet auf eine Häuptlingsfamilie Calisaya, welche um 1780 in der Provinz Carabaya eine Rolle gespielt habe.

Abbildungen; Weddell tab. 3; Berg und Schmidt XIV; Bentley and Trimen 141; Baillon l. c. 338 (schwarz); Howard, East Indian Plantations, VII bis X.

3) Cinchona Ledgeriana *Moens*. Der englische Kaufmann Charles Ledger, seit 1836 in Peru und Bolivia thätig, 1845 in Puno, der Hauptstadt des peruanischen Departements Caravaya, westlich vom Titicaca-See, ansässig und unter anderem auch mit der Ausfuhr von Chinarinden beschäftigt, war bei seinen wiederholten Bemühungen, die beste Rinde ausfindig zu machen, durch Eingeborene auf die „Rojo“ (spanisch rot, rotgelb) als die vorzüglichste Sorte aufmerksam geworden. 1851 traf Ledger die betreffenden Chinabäume am Mamoré, einem linksseitigen Zuflusse des Madeira, welcher in den nordöstlichen Gebirgen der bolivianischen Cordilleren, in der Provinz Caupolican, entspringt. Erst 1865 jedoch gelang es Ledger's Diener, Manuel Incra Mamani, Kapseln dieser Cinchona in der genannten Provinz, 120 Leguas, ungefähr 780 km, von Pelechuco, etwa in 15° südl. Breite und 68° westl. von Greenwich, aufzutreiben und seinem Herrn zu überliefern. Der Diener, dafür vom Corregidor von Coroico eingekerkert, starb bald nachher an den Folgen der Misshandlungen, die er zu erdulden hatte. Die Früchte, welche Ledger durch seinen Bruder vergeblich in London ausgeboten hatte, wurden von dem

[1] Reise in Peru, Chili und auf dem Amazonenstrome II (1836) 218.

holländischen Kolonialmeister für Java und von J. W. B. Money für seine Privatpflanzung in Britisch Indien gekauft; sie lieferten Pflanzen, deren hoher Gehalt 1874 vollkommen festgestellt war[1].

Howard hatte Cinchona Ledgeriana (unrichtig) nur als Varietät der Calisaya aufgefasst und demgemäs in der „Quinology of the East India Plantations", Part. III, Taf. IV, V und VI abgebildet. Trimen[2] hat erst die Abbildung der richtigen, schon von Moens als entschieden selbständig erkannten Cinchona Ledgeriana geliefert. Sie ist ausgezeichnet durch die kleinen hängenden, nicht aufrechten Blüten.

Diese wertvollste aller Cinchonen bildet den Hauptbestand der Regierungspflanzungen auf Java.

4) Cinchona lancifolia *Mutis*, Tuna oder Tunita der Bogotenser. Über 24 m hoch, Blätter spitz lanzettlich, lederig, meist 12 cm, an üppigen Schösslingen bis 36 cm lang, jedoch sehr veränderlich.

Diese Art ist auf Columbia (Neu-Granáda) beschränkt und wächst vorzüglich im Süden von Bogotá bis Popayan, in 2500 bis 3000 m Meereshöhe, aber auch nordwärts in den Gebirgen des Magdalenenstromes bei Chiquinquirá, Velez, Socorro, Pamplona bis Ocanna, nach Howard auch in Uchubamba unweit Loxa.

Sehr schön in Karsten's Flor. Columb. tab. XI; Var. discolor tab. XII.

5) Cinchona officinalis, die am frühesten genannte Art.

Linné hatte 1742 das Genus Cinchona nach den 1740 von Ch. M. de la Condamine veröffentlichten Notizen aufgestellt und nannte 1753 den von diesem entdeckten Baum Cinchona officinalis, gab aber 1766 eine abgeänderte Diagnose, gestützt auf die ihm 1764 von Mutis zugegangenen Mitteilungen. Diese aber bezogen sich nach Triana (fol. 10 des in § 18 genannten Werkes) auf die heutige C. cordifolia. Es folgt daraus, dass der von Linné aufgestellte Begriff Cinchona officinalis zweideutig ist. In dessen Schriften von 1742 bis 1766 bezog sich dieser auf die Art, welche Hooker 1863 wieder Cinchona officinalis genannt hat, aber 1766 nahm Linné die heutige C. cordifolia (nicht pubescens, wie man sonst glaubte) mit in die Diagnose auf. Und in Linné's Herbarium in London hat Triana, so wenig wie andere vor ihm, Exemplare einer „Cinchona officinalis" gefunden, sondern nur als Cinchona peruviana bezeichnete Bruchstücke von C. cordifolia, Cascarilla nitida und Exostema coriaceum. Mit Recht geriet daher C. officinalis in Vergessenheit. Erst Sir Joseph Hooker fand sich 1863 veranlasst, eine neue Diagnose der Cinchona officinalis aufzustellen und durch eine gute Abbildung zu vervollständigen.

Cinchona officinalis *Hooker* ist daher als eine Art zu betrachten, welche in Ecuador und Peru einheimisch ist. Auffallende Merkmale gehen

---

[1] Howard, East Indian Plantations II. 46; Ph. Journ. X (1880) 730.

[2] Journ. of Botany 1881. 321, auch Kew Reports 1881, Tab. 222. Über Howard's Irrtum: Ph. Journ. XIV (1884) 578. — Auch die Tafeln II. und III. in meinen „Chinarinden", Berlin 1883, sind unrichtig.

ihr ab; die Blüten sind klein, schön carminrot, die länglichen Kapseln bisweilen über 12 mm lang. Weddell vereinigt unter dem Namen C. officinalis die Cinchona Chahuarguera, C. Condaminea, C. Bonplandiana, C. crispa und C. Uritusinga früherer Systematiker. Die verschiedenen Formen der C. officinalis hatten im XVII. und XVIII. Jahrhundert bis in unsere Zeit hauptsächlich wohl die sogenannte Loxa China geliefert; jetzt ist nach Wellcome die Gegend von Loxa, 4° bis 5° südl. Breite, an der Grenze von Ecuador und Peru, erschöpft.

Abbildungen der C. officinalis: Hooker, Bot. Magazine 5364; Howard N. Quinol. 1. 19; Howard, East Ind. Pl. IX; Bentley and Trimen 140; Baillon, Hist. des Plantes 340. 341 (schwarz, aber zierlich).

§ 3.

Andere Cinchoneen.

Ladenbergia pedunculata *Schumann* (Cinchona *Karsten*, Remijia *Triana*) haben Karsten und Triana gemeinsam als $4^1/_2$ m hohes Bäumchen getroffen an dem östlichen Abhange der Cordillere von Bogotá, (ungefähr um den 4.° nördl. Breite und 73° westl. Länge von Greenwich), auf dem Wege in die Ebenen des Orinoco, zwischen Villavicencio und Susumuco, in einer Höhe von 1000 m. Sie wächst ferner in den südlich von Bogotá ostwärts zum Orinoco abfallenden Bergen, zwischen 1000 und 2000 m über Meer, im Gebiete des Rio Mesa, Rio Negro, Guaviare, Papamene, Zarapote und anderer Flüsse im Stromgebiete des oberen Orinoco und des Amazonas, sowie unweit Santander im Magdalena-Thale.

Bei den ausgewachsenen Blättern ist die bis 2 dm lange, lederharte, oben und unten spitz lanzettliche Blattspreite kahl bis auf vereinzelte Börstchen der Unterseite. Der Blütenstand ist eine achselständige, langgestielte Trugdolde, der Kelchsaum glockenförmig, der Fruchtknoten mit einem Drüsenringe bedeckt, die Kapsel öffnet sich scheidewandspaltig von der Spitze zur Basis, seltener von der Basis zur Spitze. Von den zunächst verwandten Arten Ladenbergia (Cascarilla) heterocarpa[1], magnifolia[2] und Riveroana[3] unterscheidet sich Ladenbergia pedunculata durch die achselständigen Blütenstände, durch kleinere Kapseln[4] und die lederartigen Blätter. Auf Tafel XXVI der im § 18 genannten Florae Columbiae

---

[1] Karsten, tab. VI.

[2] Howard, N. Quinol. tab. 10; vermutlich nicht verschieden von C. heterocarpa.

[3] Unter dem irrtümlichen Namen C. Ruizii abgebildet in Weddell's Hist. nat. des Quinquinas, tab. XXIII.

[4] Die birnförmigen, oben aufspringenden Kapseln der Remijia pedunculata, welche ich Herrn Dr. Triana verdanke, sind 8 mm lang bei 5 mm grösstem Durchmesser.

Specim. select. vervollständigt Karsten die obige Beschreibung[1] der L. pedunculata (von ihm als Cinchona bezeichnet) durch ein schönes Bild.

Aus der Gattung Remijia (Seite 527) ist R. Purdieana *Weddell* in chemischer Hinsicht (siehe unten) bemerkenswert. Sträucher aus dieser Gruppe der Cinchoneen, welche bis in die rauhen, trockenen Berggegenden von Minas geraes verbreitet sind, waren den Brasilianern zuerst aus der Umgebung von Ouro Preto, der Hauptstadt dieser Provinz, durch einen Chirurgen Remijo als Quina de Serra, Bergchina, empfohlen worden[2]. Saint-Hilaire[3] reihte diese Pflanzen in das Genus Cinchona ein, welches damals viel weiter gefasst wurde als jetzt, aber de Candolle schied[4] das Genus Remijia aus; es zählt nach Triana[5] 11 Arten.

Remijia Purdieana ist von Purdie, Gartendirector auf Trinidad († 1837), bei Cauvas, in der Provinz Antioquia, entdeckt und von Weddell[6] beschrieben worden. Dieser Strauch ist ausgezeichnet durch lang gestielte, in den Blattwinkeln gegenständige Rispen, deren Verzweigungen rostfarbigen Filz tragen; die Corolle ist von derber Consistenz, aussen flaumhaarig, die Blumenröhre eng.

§ 4.

Heimat der Cinchonen.

Die Gattung Cinchona ist auf die Cordilleren beschränkt, während die übrigen Cinchoneen ein weit umfangreicheres Areal unter den verschiedenartigsten klimatischen Verhältnissen bewohnen. In anderen Gegenden Südamerikas, welche ähnliche physische Bedingungen erfüllen, wie jener Chinagürtel an den Cordilleren, sind doch noch keine wahren Fieberrindenbäume getroffen worden.

So sehr die letzteren auch in verticaler Richtung zusammengedrängt sind, so begleiten sie doch das südamerikanische Hauptgebirge durch den grössten Teil der nördlichen Hälfte auf einer Strecke von ungefähr 30 Breitengraden.

Der nördlichste Standort von Cinchonen, ungefähr unter dem 10. Breitengrade, wird bezeichnet durch das Vorkommen der C. cordifolia

---

[1] Flor. Columb. Specim. sel. 54; vergl. ferner Bot. Jb. 1882. 631. Ich habe mir erlaubt, Karsten's Abbildung unter dem Namen Remijia pedunculata in meine „Chinarinden", Berlin 1883, herüberzunehmen. Hier, wie auch in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches (1883) ist Remijia (Ladenbergia) ausführlicher besprochen.

[2] C. F. Ph. von Martius, Die Fieber-Rinde, der Chinabaum etc. in Buchner's Repertorium für Pharm. XII (1863) 358.

[3] Plantes usuelles des Brésiliens. 1824.

[4] Bibliothèque universelle de Genève II (1829) 185. — Prodromus IV. 357.

[5] Nouvelles Études 1867. — Bentham et Hooker, Genera Plantarum II (1873) 33 nehmen 13 Arten Remijia an. Vergl. Schumann, Flora Brasiliensis CIV (1889) 149.

[6] Annales des Sciences nat. Botanique XI (1849) 272.

im SSW. von Caracas, welcher Art sich hier auch C. tucujensis *Karsten* beigesellt.

Weddell, der von Südosten her in die Cinchonenzone vordrang, stiess gegen den 19.° s. Br., tief im Innern Bolivias, auf die südlichste Art, die er demgemäs als C. australis bezeichnete. Die Gegend im Westen von Chuquisaca (Sucre), der Hauptstadt von Bolivia, würde nach Weddell die Südgrenze der Cinchonen darstellen. Es scheint jedoch, dass sie noch weiter vorgerückt werden muss, bis ungefähr zum 22° südl. Br., erzählt doch Scherzer[1] von einem Pfarrer in Tarija (an der argentinischen Grenze, im Süden Bolivias), welcher 3000 Centner vorzüglicher Rinde, Sucupira der Indianer, zum Verkaufe ausgeboten habe, die aus den Wäldern zwischen Tarija und Cochabamba, also von der Wasserscheide zwischen dem Marannon und dem La Plata, stammte.

Zwischen diesen äussersten Punkten im Süden und den Gebirgen von Caracas unweit des caraibischen Meeres im Norden beschreibt der Gürtel der Cinchonen, den Kämmen des gewaltigen Gebirges folgend, einen nach Osten geöffneten Halbmond von ungefähr 500 geogr. Meilen Länge.

Die Bedingungen, unter denen die Cinchonen leben, lassen sich zum Teil schon aus den obigen Andeutungen über das Vorkommen der wichtigsten Arten erschliessen und sind in ansprechender Form weitläufig von Martius[2] und noch genauer an Ort und Stelle, von den englischen Reisenden erörtert worden, welche sich um die Übersiedelung der Fieberrindenbäume nach Indien und den Colonien verdient gemacht haben[3]. Nur das wechselvolle, durch häufige Regenschauer, durch Stürme, dichte Nebel und Bewölkung unterbrochene sonnenreiche Klima der tropischen Bergregionen mit sehr veränderlichem, aber nicht weit ausschreitendem Gange der Temperatur entspricht den Cinchonen. Eine rasch vorübergehende Abkühlung bis zum Eispunkte und den nicht seltenen Hagelfall vermögen kräftige Pflanzen wohl noch zu ertragen; jedoch darf die ihnen zusagende Mitteltemperatur auf nicht weniger als 12° bis 20° angeschlagen werden. Nach der Meinung der Rindensammler begünstigt indessen eine verhältnismässig kältere Lage bis zur oberen Grenze der Waldvegetation die Alkaloïdbildung. Eine reichliche ungehinderte Besonnung scheint jungen Pflanzen verderblich, erstarkten Bäumen aber entschieden förderlich zu sein.

Als eigentliche Heimat der Cascarilla fina, der besten Chinarinde, bezeichnet Karsten[4] geradezu die durch tiefe Schluchten zerrissene Nebelregion der Andeskette mit 12 bis 13° mittlerer Temperatur, wo neun Monate hindurch der Regen vorherrscht, ein eigentlicher Wechsel der Jahreszeiten aber so wenig stattfindet, dass die Cinchonen fortwährend

[1] Reise der österreichischen Fregatte Novara III (1859) 366.
[2] Buchner's Repert. für Pharm. XII (1863) 362, 373.
[3] Ausführliche Berichte in den im § 18 angeführten Blaubüchern.
[4] Medicinische Chinarinden Neu-Granadas S. 12, 13.

Blüten und Früchte tragen. Die tiefere Region, in der sich schon eine trockene Jahreszeit unterscheiden lässt, besitzt vorzugsweise grossblätterige, weniger heilkräftige Chinabäume, neben den wertlosen „Cascarillos bobos“.

Der Reichtum der Tropenflora schliesst einförmige Waldbestände aus und demgemäs leben auch die Cinchonen meist zerstreut, höchstens hier und da kleinere Gruppen bildend, welche sich in der Ferne durch besondere Färbung mehr als durch auffallende Gestaltung vom Gesamtbilde des Urwaldes abheben. Solche Flecke (manchas) im bunten Teppiche der Laubkronen erspäht das geübte Auge des Rindensammlers (cascarillero) in weitester Ferne[1], selbst zur Zeit, wo sie nicht durch die reichen Blütensträusse geschmückt sind. Ausgedehnte Gruppen der C. corymbosa, welche fast den Namen von Chinawäldern verdienen, traf Karsten[2] auf der Grenze von Neu-Granada und Ecuador, am Westabhange der Vulkane Cumbal und Chiles.

Die Cinchonen dürfen immerhin als ein sehr bemerkenswertes Glied im Vegetationskleide ihrer Umgebung bezeichnet werden, so dass Humboldt die von ihnen bewohnte Stufe der südamerikanischen Gebirgswelt in der Höhe von 700 bis 2900 m als Region der tropischen Eichen und der Cinchonen hervorhob.

Weddell schloss die durchschnittlich tiefer wohnenden, nicht alkaloïdhaltigen Cinchoneen aus und zog dem Gürtel der eigentlichen Chinabäume die Höhengrenzen 1600 und 2400 m. Als tiefstes Vorkommen wahrer Cinchonen in ihrem Vaterlande ist die Höhe von 1200 m, als oberste Linie 3270 m oder sogar mit Karsten 3500 m anzunehmen. Mit der Entfernung vom Äquator nimmt die durchschnittliche Erhebung der Chinazone beträchtlich ab, doch steigen die Cascarillos finos nicht leicht unter 2000 m herab. Nur C. succirubra tritt schon wenig über 800 m auf, widerspricht aber auch überhaupt durch die sehr grossen, nicht eben lederigen Blätter, so wie durch die schlanken Früchte den meisten übrigen der wertvollen Cinchonen.

§ 5.

Cultur der Cinchonen.

Der naheliegende Wunsch, die Cinchonen in bequemer gelegenen Gegenden sorgfältiger forstwirtschaftlicher Pflege zu unterwerfen, musste rege werden, sobald man nur einige wissenschaftliche Kunde von diesen Bäumen erhalten hatte. Schon Condamine, dem die erste Schilderung einer Cinchone zu verdanken ist, hatte am 3. Juni 1743 auf

[1] Weddell, Hist. nat. fol. 9, 10; auch Wellcome: A visit to the native Cinchona forests of South America, Proceedings of the American Pharm. Association 1879. 814—830; abgedruckt in Ph. Journ. X (1879) 980, Auszug im Bot. Jahresb. 1880. 784.

[2] Medic. Chinarinden S. 20.

dem Hügel Caxanuma, 2 Meilen südlich von Loxa, dem Standorte der besten Chinabäume Perus, 9 junge Stämmchen sehr sorgfältig verpacken lassen, um sie bei seiner Rückreise auf dem Amazonenstrome zunächst nach Cayenne und von hier nach dem Pariser Garten mitzunehmen. Nachdem die meisten schon auf dem Strome zu Grunde gegangen waren, verlor Condamine auch die 3 letzten Cinchonen noch durch die Wellen im Para[1].

Mutis war wohl der erste, der sich, in Mariquita am Quindiu, westlich von Bogota, mit der Cultur von Cinchonen befasste[2]. In früheren Zeiten hatten auch schon die Jesuiten in Bolivia den Cascarilleros die Verpflichtung auferlegt, für jeden gefällten Chinabaum 5 Stecklinge in Kreuzesform ⁘ zu pflanzen[3].

Der Gedanke der Übersiedelung der Fieberrindenbäume nach der Alten Welt wurde in Europa wieder durch den Strassburger Professor Fée 1824 ausgesprochen[4] und zwischen 1830 und 1848 von holländischen Gelehrten aufs neue angeregt[5]; es fehlte auch nicht ganz an bezüglichen Versuchen. Ein solcher war z. B. 1849 von den Jesuiten in Cuzco, im mittlern Peru, ausgegangen; sie sandten Cinchonen nach ihren Niederlassungen in Algerien[6]. Diese algerischen Bestrebungen blieben erfolglos, zogen aber die Aufmerksamkeit der Holländer auf sich, so dass endlich 1851 Miquel's wiederholte Anregungen den Beifall des Colonialministers Pahud erhielten, welcher nun den schönen Gedanken, besonders als er 1855 zum General-Gouverneur von niederländisch Indien befördert wurde, kräftig durchführen half. Zunächst veranlasste Pahud die Sendung des deutschen Botanikers Justus Karl Hasskarl nach Südamerika, welcher unter dem Namen J. K. Müller vorsichtig im December 1852 von Southampton abging, 1853 von Lima durch die Gegend von Cuzco bis Sandia an der bolivianischen Grenze reiste und endlich, nach einem wiederholten Besuche Bolivias, am 21. August 1854 die Ausbeute glücklich in 21 Ward'schen Kästen auf einer Fregatte einschiffte, welche die Regierung nach Islay geschickt hatte. Hasskarl brachte die Pflänzlinge im December 1854 nach Batavia und besorgte ihre Ansiedelung auf

[1] Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, Maestricht 1778, p. 26, 185, 203. (Aus Mémoires de l'Acad. des Sciences, Année 1745. 404 und Journal du voyage fait par ordre du roi à l'Equateur, Paris 1751.) Auszug auch bei H. von Bergen, Monogr. der China 117.

[2] A. von Humboldt, Über die Chinawälder in Südamerika. Der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin Magazin für die neuesten Entdeckungen in der Naturkunde I (1807) 57—68.

[3] Howard, East Indian Plantations III. 49.

[4] Essai sur les cryptogames des écorces exotiques officinales, Paris 1824. 4.

[5] Bernelot Moens, S. 13 der in § 18 genannten Schrift. — Vergl. ferner das englische Blaubuch von 1863, fol. 1; Delondre et Soubeiran (Titel im § 18); Oudemans Handleiding tot de Pharmacognosie. Amsterdam 1880. 146.

[6] Journ. de Ph. XX (1851) 286; vergl. auch Weddell, Sur la culture des Quinquinas, communication faite au Congrès international de Botanique tenu à Paris en Août 1867.

Java. Von ihm gesammelte Samen waren gleichzeitig den Universitätsgärten in Holland übergeben worden. Aber auch anderweitig waren die Holländer schon thätig gewesen. Weddell hatte 1848 Samen von Cinchona Calisaya nach Paris gebracht, welche sich dort in dem Handelsgarten von Thibaut und Keteleer gut entwickelten. 1852 sandte die holländische Regierung junge Calisaya-Pflanzen von dieser Firma nach Java, ebenso 1854 durch Karsten aus Columbia erhaltene Samen der Cinchona lancifolia. Bald lieferte ferner der Garten von Leiden aus Hasskarl's Samen kräftige Pflanzen nach Java; jedoch entsprach dort der erste Erfolg aller dieser Bestrebungen wenig den Erwartungen[1].

Auf englischer Seite gab im Juni 1852 ein von Royle an die ostindische Compagnie gerichtetes Gutachten Anstoss zu energischer Betreibung der Verpflanzung von Chinabäumen. Der kenntnissreiche Botaniker empfahl für die Ansiedelung in Indien die Blauen Berge (Nilagiris, Neilgherries) der Malabarküste und die südlichen Vorberge des Himalaya[2].

Nach wenig befriedigenden Versuchen der Regierung, durch Vermittelung der englischen Agenten in Südamerika zum Ziele zu gelangen, trat endlich im April 1859 Markham mit dem Anerbieten hervor, sich der Sache anzunehmen, wozu er durch genaue Bekanntschaft mit Land und Leuten der bolivianisch-peruanischen Grenzgebiete sowohl, als mit der spanischen und der Quichua-Sprache und auch schon mit den wichtigsten Fieberrindenbäumen befähigt war. Wohl bewusst der in der Natur der Sache liegenden Schwierigkeiten drang Markham darauf, dass nichts versäumt werde, um den Erfolg zu sichern. Es war von grossem Werte, dass er die Anstellung des damals eben in Ecuador reisenden ausgezeichneten Botanikers Spruce zur Erlangung der C. succirubra durchsetzte, sowie auch des in Südamerika ebenfalls schon eingelebten Pritchett für die Gegend von Huanuco im mittlern Peru, 10° südl. Br. 1861 wurde ferner in Cross, einem ursprünglichen Begleiter Spruce's, ein sehr tüchtiger Gärtner gewonnen, welcher noch mehr Samen und Pflänzlinge der besten Arten sammelte und eigenhändig in Indien ansiedelte. Markham selbst hatte sich die Grenzländer Perus und Bolivias vorbehalten, um auf C. Calisaya auszugehen, wozu er im März 1860 von Islay aus aufbrach. Über Arequipa und Puno Mitte April in Crucero, der Hauptstadt von Caravaya, angelangt, traf er unweit Sandia die ersten Büsche der C. Josephiana, dann auch C. boliviana, C. Calisaya und andere. Markham sicherte sich 456 Pflänzlinge, welche gegen Ende Juni glücklich in Islay eingeschifft werden konnten. Die Samenreife der Calisaya, welche in den August fällt, durfte wegen der dem Unternehmen feindseligen Stimmung des Landes nicht abgewartet werden. Überhaupt galt es hierbei sehr

[1] Ausführlichste Darstellung bei Oudemans l. c. 146 und folg.; auch bei Gorkom, Bernelot Moens und W. H. de Vriese; Titel der 3 zuletzt genannten Schriften in § 18.

[2] Blaubuch von 1863.

grosse Schwierigkeiten zu besiegen, wovon der Leiter der ganzen Expedition ein ebenso lehrreiches als anschauliches Bild entworfen hat[1].

Weitere Ansiedelungen der kostbaren Pflanzen wurden begonnen 1861 in Hakgalla, im centralen, bis 5000 Fuss ansteigenden Gebirgslande Ceilons; 1862 in Dardschiling (Darjeeling), im südlichen Teile Sikkims, im südöstlichen Himalaya, bald auch, zum Teil durch Privatleute in andern Ländern. Als anfänglicher Mittelpunkt des ganzen Unternehmens ragt aber, zwischen 11° und 12° nördl. Br., Utacamand (Ootacamund) hervor mit seinen Filialen bis zur Südspitze der vorderindischen Halbinsel, zum Teil auf Höhen bis gegen 8000 Fuss über Meer. Vor der Ankunft Markham's mit den ersten jungen Cinchonen aus Bolivia hatten die sorgfältigsten Untersuchungen in meteorologischer und geologischer Hinsicht auf diese Standorte geführt. Dazu kam der glückliche Umstand, dass die Pflanzungen hier dem gewandten Gärtner Mac Ivor (gestorben 8. Juni 1876) übergeben wurden, welcher den grössten Eifer darauf verwandte und namentlich Methoden zur raschen Vermehrung der Cinchonen ausfindig machte.

Auf Java gestaltete sich der anfangs nicht völlig befriedigende Zustand der Pflanzungen von 1856 an unter Junghuhn's Verwaltung bald insofern günstiger, als im December 1862 auf 10 verschiedenen Plätzen schon 1 360 000 Setzlinge und Bäumchen vorhanden waren, darunter aber die wertvollsten Arten in Minderzahl. Die Erfahrungen auf Java haben zu lebhaften und teilweise sehr bitteren Erörterungen geführt, denen einerseits Junghuhn's Tod (20. April 1864) und anderseits die höchst verdienstvollen analytischen Untersuchungen von J. E. de Vrij ein Ende gemacht haben. Holland hatte 1857 den letztern nach Java abgeordnet, um die ganze Chinafrage in chemischer Hinsicht zu verfolgen, 1864 trat K. W. van Gorkom an die Spitze der Cinchonapflanzungen auf Java, später J. C. Bernelot Moens.

Der Erfolg der grossen Anstrengungen, welche in den obigen Andeutungen der Hauptsache nach geschildert sind, findet einen sprechenden Ausdruck in den folgenden Thatsachen. Am 16. März 1859 legte de Vrij auf Java dem dortigen General-Gouverneur Pahud die ersten Krystalle von Chininsulfat vor, welche er mittelst der auf der Insel selbst gewachsenen Rinde in seinem Laboratorium zu Bandong dargestellt hatte[2]. Ebenso berichtete Howard in London im Mai 1863 an Markham, dass er aus 500 Grains (ungefähr 30 Gramm) der in Indien gewachsenen Rinde von Cinchona succirubra die Sulfate des Chinins, Cinchonidins und Cinchonins erhalten habe[3]. Ferner begann im August 1867 die Einfuhr indischer Rinden in London; von dem ersten Posten, Rinde der Cinchona

[1] Markham's Berichte in den Blaubüchern und in: „Peruvian Bark" (s. § 18).

[2] Briefliche und mündliche Mitteilungen meines Freundes Dr. de Vrij im Haag. — Im September 1863 trat de Vrij aus Gesundheitsrücksichten zurück.

[3] Blaubuch 1866. 14.

succirubra aus der Denison-Pflanzung bei Ootacamund, bewahre ich eine Probe auf[1].

Aus Java gelangten im Oktober 1870 die ersten 750 kg Chinarinde auf den Amsterdamer Markt, ein zweiter Posten folgte im März 1872 und seither kommen von Jahr zu Jahr steigende Ablieferungen javanischer Rinden regelmässig nach Holland. In den Pflanzungen Javas herrscht je länger je mehr die reichhaltigste aller Cinchonen, C. Ledgeriana, vor.

Unter den zahlreichen Punkten der alten und der neuen Welt, an denen nunmehr Anpflanzungen von Cinchonen in reicher Entwickelung begriffen sind, kommen folgende für den Weltmarkt in Betracht. Die Pflanzungen der englischen Regierung bei Hakgalle auf Ceilon, in den Nilagiri-Bergen bei Ootacamund, so wie in den Vorbergen des Himalaya in British Sikkim bei Darjeeling, Mungpoo, Sitting und Rungbee. Zweitens die zahlreichen Chinaforste der holländischen Verwaltung auf Java. Abgesehen von diesen staatlichen Unternehmungen sind dadurch Privatpflanzungen in grosser Zahl angeregt worden, über deren Bestand und Ertrag nicht ähnliche Berichte vorliegen, wie sie von den englischen und holländischen Verwaltungen in höchst lehrreichen Veröffentlichungen regelmässig niedergelegt und in liberaler Weise mitgeteilt werden.

Endlich sind nun in der Heimat der Cinchonen selbst Anpflanzungen, Quinales, im Gange, z. B. am Mapiri[2], in der bolivianischen Provinz Larecaya, auch in den Yungas (ungefähr 15° südl. Breite, 68—69° westlich von Greenwich), so wie in Columbia[3].

An Anleitungen zur Einrichtung und zum Betriebe der Cinchonapflanzungen fehlt es nicht; einige der bezüglichen Schriften aus Indien sind im § 18 unter Bidie, Gorkom, King, Mac Ivor, Moens, Owen genannt.

Die Pflanzungen haben durch Insekten und Pilze zu leiden; in Indien werden sie schon frühe von Käfern (Melolontha) und Raupen oder Larven beschädigt[4] und neuerdings hat sich dort als bedenklicher Feind der kleine Halbflügeler Helopeltis Antonii *Signoret*, Tea bug der englischen Pflanzer, herausgestellt. Das Weibchen dieses Insektes, welches auch in den Theepflanzungen Schaden anrichtet, legt seine 8 bis 14 Eier in die Spitzen der Cinchonenzweige und in die Blattstiele und veranlasst dadurch die unter dem Namen Kinaroest bekannte Erkrankung der Bäume, indem sich die flügellosen Jungen auf Kosten der jungen Blätter ernähren[5].

---

[1] Pharmacographia 351, Note 2.
[2] Ph. Journ. XV (1884) 383, XVIII (1887) 360. — Archiv 226 (1888) 303.
[3] Ph. Journ. XIX (1889) 574.
[4] Blaubuch 1866. 170.
[5] Bernelot Moens, auch K. W. van Gorkom, in den im Bot. Jahresb. 1879. 314 und 319 genannten Schriften. — Abbildung der Helopeltis: Ph. Journ. XVI (1885) 489.

Warburg[1] hat die Krebskrankheit, „Kanker" geschildert, welche auf Java das Verschwinden der Alkaloïde aus der Rinde erkrankter Cinchonen zur Folge hat. Auch ein Pilz, Hormiscium pannosum *Oudemans*, stiftet dort Schaden.

§ 6.

Einsammlung der Rinden.

Bei dem forstlichen Betriebe der Cinchona-Pflanzungen sind nach und nach verschiedene Arten der Behandlung der Rinden versucht worden. Sehr bald machten sich zwei Methoden den Rang streitig, die Moosbehandlung, Mossing, und das Schlagwaldsystem, Coppicing der Engländer.

Jenes besteht darin, von den Stämmen ungefähr 4 cm breite, verticale Rindenstreifen abzulösen und den Stamm nachher in Moos einzuhüllen. Die Rinde erneuert sich sehr bald an den entblössten Stellen, wird stärker als vorher und sogar reicher an Alkaloïd. In Indien hat man angefangen, Lehm statt des Mooses anzuwenden, und auf Java wird dazu das Alang-Alang-Gras (Imperata Königii) verwendet. Bei der in dieser oder jener Art ausgeführten Bedeckung der geschälten Stämme hat man zu unterscheiden: 1) die zuerst abgeschälte unveränderte Rinde, 2) die stehen gebliebenen Rindenstreifen, welche der Moosbehandlung unterliegen, „the mossed bark" der Engländer, und 3) die erneuerte Rinde, „renewed bark". Wenn es in der That möglich ist, die Chinabäume lange Jahre hindurch in jener Art streifenweise zu schälen und sogar eine Vermehrung der Alkaloïde, mindestens in der erneuerten Rinde herbeizuführen, so hätte diese Methode viel verlockendes. Es bleibt aber fraglich, ob die Bäume dabei zu erstarken vermögen. Der Mossing-Prozess ist von Mac Ivor, dem verdienstvollen Vorsteher der Chinapflanzungen in Ootacamund, erfunden und sehr lebhaft empfohlen worden[2]. Unter den zahlreichen Einwendungen, welche dagegen erhoben worden sind, ist auch die Wahrnehmung zu erwähnen, dass die Moosdecke schädliche Insekten birgt. Die Anwendung von Lehm statt des Mooses scheint nicht vorteilhaft zu sein.

Es lag nahe, bei den Cinchonen ebenfalls jene Art der Ausbeutung herbeizuziehen, welche sich bei Holzpflanzen anwenden lässt, sobald es sich um die möglichst reichliche Gewinnung eines Bestandteiles oder eines bestimmten Gemenges von solchen handelt, ganz abgesehen von der weitern Entwickelung der Pflanze selbst. Dieses ist das Schälverfahren, welches in Europa besonders bei den Eichen, auch wohl in Sicilien bei der Manna-

---

[1] Bot. Centralblatt 1888, No. 44, S. 145.

[2] Blaubuch; noch ausführlicher in Mac Ivor's, in § 18 genannten, illustrierten Schriften. — Wegen Java zu vergl. die Jahresberichte von Bernelot Moens, auch Oudemans, Pharmakognosie 163.

esche, auf Ceilon beim Zimt[1] im Gebrauche ist. Einer ähnlichen Behandlung unterwirft man die Cinchonen um so lieber, als sich die Wurzelrinden, welche bei gelegentlicher Lichtung der Chinapflanzungen abfallen, sehr wertvoll erwiesen haben. Nach diesem auch am Mapiri (S. 539) üblichen Verfahren, Coppicing, wird der Stamm im Alter von ungefähr 8 Jahren 15 cm über dem Grunde gefällt und geschält, woranf sich neue oder die noch übrig gebliebenen Seitentriebe entwickeln, welche nach weitern 8 Jahren wieder alkaloïdreiche Rinde liefern. Bei diesem Schälverfahren lassen sich zugleich die Wurzeln in verhältnissmässiger Menge gewinnen; ein hieranf besonders gerichteter Betrieb wird als Uprooting unterschieden. Ein anderes Verfahren wurde 1880 von Bernelot Moens in Java vorgeschlagen. Die Rinde wird nicht ihrer vollen Mächtigkeit nach genommen, sondern nur „geschrapt", indem man Sorge trägt, dem Stamme ringsum noch eine genügende Rindenbekleidung zu lassen; an den geschabten Stellen erneuert sich die Rinde ohne weiteres wieder und erzeugt Alcaloïde. Doch lauten die Berichte über diese teilweise Schälung, Scraping process, oder Shaving[2] der Engländer, nicht übereinstimmend.

Erst längere Erfahrung kann endgiltig entscheiden, ob Coppicing, Mossing oder Scraping, auf die Dauer den Vorzug verdient.

Nach Broughton scheint die Menge der Alkaloïde beim Trocknen abzunehmen; er findet es am ratsamsten, die Rinde unverzüglich, aber in möglichst niedriger Temperatur zu trocknen[3]. In Java ist man auf Benutzung künstlicher Wärme bedacht. Der Wassergehalt frischer indischer Rinden beträgt leicht über 70 pC; die zur Versendung gelangende Ware, verglichen mit dem bei 120° getrockneten Pulver der Rinde, hält nach den Ermittelungen von Bernelot Moens durchschnittlich 13.5 pC Wasser zurück.

Die in kleineren Stücken gesammelten Rinden werden für die Versendung in Ballen gepresst, die Röhren in Kisten oder auch in Leinwand verpackt.

Auch in den Pflanzungen, welche neuerdings in Bolivia in Betrieb gesetzt wurden (S. 539), werden die Rinden ohne Zweifel in ähnlicher Weise geerntet wie in Indien. Ganz anders verfuhren in früheren Zeiten, in der Heimat der Cinchonen, die eingeborenen Sammler Cascarilleros practicos, auch wohl Cascadores, vom spanischen Worte Cascara, die Rinde. Ein den ausziehenden Sammlern vorgesetzter Mayordomo ordnet und beaufsichtigt die Thätigkeit der einzelnen Banden im Walde selbst, wo in leichten Hütten die Lebensmittel und zunächst auch die Ausbeute

---

[1] Vergl. die betreffenden Abschnitte.

[2] Ph. Journ. XIV (1884) 529; XV (1884) 48, 65, 410; XVII (1886) 313 oder Jahresb. 1886. 86.

[3] Blaubuch 1870. 239. — Broughton leitete von 1866 bis 1874 die Regierungspflanzungen in Utacamand.

untergebracht werden. Weddell, sowie Karsten und Wellcome[1] haben in anschaulicher Weise als Augenzeugen ein Bild dieses Treibens gegeben, welches wohl noch nicht ganz aufgehört hat.

Der Cascarillero entblösst mit einem säbelartigen Messer, Machete. (machiar = kahl werden) die Oberfläche des Stammes von Schling- und Schmarotzerpflanzen und beginnt auch in den meisten Fällen das Abschaben der saftlosen Borkenschicht, nachdem sie weich geklopft worden ist. Um die innere, brauchbare Rinde abzulösen, reisst man mit Handmeisseln Längs- und Querschnitte, worauf der Stamm gefällt und samt den Ästen geteilt wird, um die vollständige Schälung zu ermöglichen. Irgend grössere Mengen der Rinden müssen, wenigstens in manchen Gegenden, wie z. B. in Columbia, rasch am Feuer getrocknet werden, das gewöhnlich auf dem Boden leichter Hütten angezündet wird. Über diesem errichtet man mit Hülfe von Palmblattstielen, Bambuhalmen oder andern geeigneten Pflanzenteilen grosse Hürden, auf denen die Rinden von Zeit zu Zeit umgelegt werden.

Wenn es auch darauf ankommt, die Rinden sogleich vor dem Schimmeln zu schützen[2], so darf doch das Austrocknen auch nicht übereilt werden; eine leichte Überhitzung verdirbt schon die Alkaloïde. Bei der unvollkommenen Einrichtung, welche unter den gegebenen Umständen allein möglich ist, scheint wenigstens die Ware nur dann ein verkäufliches Aussehen zu erhalten, wenn auf das Trocknen 3 bis 4 Wochen verwendet werden.

Aus Ecuador berichtete Wellcome, dass ein Cascarillero, welcher eine lohnende Waldstrecke erspäht hat, sich von der Verwaltung einen Erlaubnisschein verschafft. Den ihm dadurch zur Ausbeutung zugesprochenen Waldbezirk benennt er nach einem Heiligen, z. B. Bosque (Wald) de San Miguel. Für mehrere solche Bosques berechtigt, kann der Meister Cascarillero Vorschüsse erhalten, um bisweilen 300 bis 400 Arbeiter, Peons, anzuwerben, die er in die Wälder führt. Die Mannschaft beginnt ihre Thätigkeit mit der Herstellung von Bambuhütten und wird dann zweckmässig in Abteilungen getrennt, welchen jeweilen ein Jefe, Hauptmann, vorsteht.

Die dünnere Rinde schwächerer Stammteile rollt sich beim Trocknen zu Röhren (canutos, canutillos), während man den von stärkeren Stämmen geschälten Stücken sehr oft dadurch ihre flache Form (plancha, tabla) erteilt, dass man sie kurze Zeit auf einander schichtet[3] und belastet, dann der Sonne aussetzt und diese Behandlung mehrmals wiederholt.

---

[1] In den oben, S. 535 angeführten Schriften; briefliche Mitteilungen verdankte ich 1883 auch Herrn Dr. Ch. Robbins in New York.

[2] Hooper (gegenwärtiger Direktor in Utacamand), Ph. Journ. XVII (1886) 313, findet keine Verminderung der Alkaloïde in geschimmelten Rinden.

[3] Das schöne Titelbild in Weddell's Hist. nat. des Quinquinas veranschaulicht dieses Geschäft im Walde von San Juan del Oro, Provinz Carabaya, im südöstlichen Peru.

Nach dem Trocknen findet entweder eine Sortierung der Rinden, hauptsächlich nach ihrer Grösse statt, oder es wird alles ohne Unterschied zusammen in Säcken von Manilahanf (Bast der Agave-artigen Fourcroya), Leinen oder Baumwollstoff zu Ballen von ungefähr 1 Centner verpackt. Die schliessliche Sortierung und Verpackung erfolgt in den Magazinen, „Bodegas", der Hafenplätze. Hier werden die Rinden in Packleinwand oder in Kisten gebracht oder in Ochsenhäute eingeschlagen; die zuvor angefeuchtete Haut umschliesst beim Trocknen den Inhalt auf das festeste und bildet die „Seronen" des Grosshandels[1].

§ 7.

Aussehen und anatomischer Bau der Cinchona-Rinden.

In Betreff der Entwickelung der Rinde zeigen die Cinchonen einige Unterschiede. Manche sind durch reichliche und frühe auftretende Abschuppung ausgezeichnet, wie besonders C. Calisaya mit ihren bis 1 cm dicken Borkeschuppen, auch wohl C. micrantha; bei andern findet ein freiwilliges Abstossen von Kork oder Borke in geringerem Maasse statt und diese lassen sich selbst durch Klopfen nicht so leicht entfernen.

Andere Arten verfallen nur im Alter und nur an den unteren Stammteilen so wie an der Wurzel der eigentlichen Borkenbildung.

Bei den Rinden jüngerer Stämme oder der Zweige herrscht eine grauliche, bald helle, bald schwärzliche Färbung vor, die Oberfläche dickerer Stämme dagegen zeigt auffallendere braune, gelbe oder rötliche Farbe, welche besonders nach Entfernung der Korkschichten zu Tage tritt. Wenn auch durch den Standort und besonders durch die Art des Trocknens Verschiedenheiten im Colorit der Rinde hervorgebracht werden, so hebt doch Karsten die Beständigkeit ihrer inneren Grundfarbe am Stamme, an den Ästen und Zweigen der gleichen Art hervor.

Im frischen Zustande jedoch sind diese Färbungen sehr blass und nehmen nach dem Schälen, besonders beim Trocknen, erst recht ihren eigentümlichen Ton an. Die hell graugelbliche oder gelbrötliche Rinde der C. micrantha beginnt augenblicklich nach dem Ablösen sich blutrot zu färben, die weisse Farbe derjenigen von C. australis geht in Rostfarbe über, sobald die weich geklopfte äusserste Schicht abgerissen ist. Bei Calisaya ist die frische Rinde aussen von hell grünlich gelber Färbung, bei C. pubescens schmutzig weisslich grünlich.

Allerdings fallen diese Färbungen schliesslich verschieden aus, je nachdem das Trocknen der Rinde mehr oder weniger rasch am Feuer vorgenommen wird oder der Luft und Sonne überlassen bleibt, wo die Rinden

---

[1] Zurrón heisst spanisch, Surrao portugiesisch, eine aus Rindshaut gefertigte Tasche oder auch die Haut selbst. — Vergl. auch oben, S. 323 bei Sarsaparilla.

oftmals wieder durch Regen und Thau benetzt werden. Immer bleibt die auffallende Farbenveränderung der frischen Rinde für die echten Cinchonen ein bemerkenswertes Merkmal.

In der Farbe der Rinde liegt ein brauchbares Hülfsmittel zur Charakterisierung der Rinden im einzelnen oder doch zur Gruppierung der Sorten. Nicht mit Unrecht haben schon die älteren Bearbeiter dieses Gegenstandes, mit den Sammlern selbst, Quina amarilla (gelbe), blanca (weisse), colorada (rote), naranjada (orange), negrilla (braune), roja (rote) u. s. w. unterschieden. Die Tafeln der im § 18 genannten Bilderwerke geben die Färbungen der meisten Chinarinden recht gut wieder.

Die Chinarinden zeigen in ihrem Bau nicht auffallendere Eigentümlichkeiten als viele andere Rinden. Was den Cinchonen ein besonderes Gepräge aufdrückt, lässt sich im folgenden zusammenfassen.

Die Korkbildung (Periderm) erfolgt in der primären Rinde in der zunächst innerhalb der Epidermis gelegenen Gewebszone. Die Korkzellen der in den Handel gelangenden Rinden der wahren Cinchonen sind dünnwandig und zeigen die gewöhnliche Tafelform und radiale Anordnung. Jüngere Rinden pflegen noch mit dem Korke bekleidet zu sein, bei älteren ist dieses nicht immer der Fall[1].

Die unter dem Korke liegende, ursprünglich collenchymatische Aussenrinde ist aus ansehnlichen, in tangentialer Richtung mehr oder weniger gedehnten Zellen gebaut. Die Einförmigkeit dieses Gewebes wird (abgesehen von Binnenkorkbildung) dadurch unterbrochen, dass einzelne oder zahlreiche seiner oft grob porösen Zellen der Sclerose unterliegen. Solche Steinzellen sind in der getrockneten Rinde entweder leer oder mit Krystallmehl von Calciumoxalat, oder aber mit rotbraunem, festem, bisweilen gekörntem Inhalte erfüllt, welcher ohne hinreichenden Grund als Harz bezeichnet worden ist. Die Steinzellen (sclerotischen Zellen) wechseln in ihrer Form ohne Regelmässigkeit, so dass es überflüssig erachtet werden muss, sie als Würfelzellen, als kugelige oder auf dem Querschnitte tangential gestreckte Steinzellen zu unterscheiden. Nicht belangreicher ist die Unterscheidung nach ihrem Inhalte in Krystallzellen und in Harzzellen. Im Sinne der Axe bieten die Steinzellen der Cinchonenrinden keine erhebliche Streckung dar. Sie erscheinen in diesen entweder einzeln eingestreut oder zu Gruppen vereinigt, niemals aber eigentlich geschlossene, umfangreiche Kreise darstellend, wie in so vielen anderen Rinden, z. B. in den von Guaiacum officinale[2], Quassia amara[3], Strychnos Nux

[1] In Betreff der früher bevorzugten vom Korke befreiten Calisayarinde vergl. Grundlagen, S. 53, auch die zweite Auflage des vorliegenden Buches, S. 511 und 517 und meine „Chinarinden" (unten, § 18) Tafel VII.

[2] Vergl. zweite Auflage des vorliegenden Buches 1883. 453.

[3] Ebenda 459.

vomica[1]. Manchen Chinarinden fehlen die Steinzellen regelmässig, z. B. der Calisaya und der roten, in andern kommen sie spärlich, in manchen reichlich und auch, z. B. bei Cinchona lancifolia, im Baste vor.

An der Grenze des Bastes, aber immer nur innerhalb des Parenchyms der Aussenrinde, finden sich häufig einzelne, sehr ansehnliche Schläuche mit verkorkten, dünnen Wänden, welche auf dem Querschnitte einen kreisförmigen oder tangential gedehnten Umriss darbieten, der an Umfang, nicht aber an Wanddicke die benachbarten Parenchymzellen meist übertrifft. Der grössere Durchmesser erreicht häufig über 200 Mikromillimeter (C. succirubra), bei C. boliviana sogar mehr als 500, geht aber auch oft unter 40 bis 50 Mikromillimeter herab. Im Längsschnitte erscheinen diese Saftröhren oder Saftschläuche der China nicht lang gestreckt; ihre stumpfen Enden sind geschlossen, gewöhnlich stehen sie einzeln oder bisweilen zu zwei bis drei hinter einander vor den letzten Baststrängen, jedoch ohne bestimmte Beziehung zu diesen. Auf dem Querschnitte bilden die Saftschläuche daher einen wenig regelmässigen, manchmal mehrfachen und oft annähernd geschlossenen Kreis. Wo sie klein bleiben, können sie leicht übersehen werden, wenn man die Schnitte mit Kali statt mit dem weniger eingreifenden Ammoniak aufweicht.

Nach Karsten kommen Saftschläuche in den jüngsten Zweigen aller oder fast aller Cinchonen und ihrer nächsten Verwandten vor, bei einzelnen Arten aber bleiben sie sehr enge und verkümmern bald gänzlich, und zwar zum Teil auch dadurch, dass in ihrem Innern Neubildung parenchymatischer Zellen stattfindet[2]. — Koch[3], der die fraglichen Schläuche bis in die Blattstiele und Blattnerven verfolgte, bezeichnet sie als Gerbstoffschläuche, da ihr Inhalt durch Ferrichlorid dunkel gefärbt wird.

Diese Schläuche fehlen einigen Rinden des Handels und finden sich in andern erhalten, sofern nicht überhaupt die ganze Aussenrinde durch Borkenbildung untergegangen ist. Am besten lassen sich übrigens die Schläuche nach Weddell[4] im Marke lebender Zweige erkennen, zumal in der Nähe der Knoten junger Axen.

Wichtigere Anhaltspunkte gewährt der Bast der Chinarinden; er ist durchschnitten von Markstrahlen, welche das Holz in 3, höchstens 4 parallelen Reihen (grosse Markstrahlen, Hauptmarkstrahlen) aussendet. Ihre Zellen sind fast immer grösser als die des Bastparenchyms und nehmen nach aussen an Breite wie an Zahl der einzelnen Reihen zu. Im Gewebe der Markstrahlen verdicken sich oft, namentlich in den

[1] Erste Aufl. des vorl. Buches, 1867. 427. — Möller, Anatomie der Baumrinden 1882. 162, 419.

[2] Vergl. Vogl, Chinarinden des Wiener Grosshandels 12; de Bary, Anatomie 558.

[3] Beiträge zur Anatomie der Gattung Cinchona. Freiburger Dissertation (Göttingen 1884). Auszug im Bot. Jb. 1884. 400, No. 127.

[4] Hist. nat. des Quinquinas Tab. I, Fig. 26.

äussersten Schichten, einzelne Zellen zu Steinzellen; noch häufiger, auch ohne Verholzung, führen manche Krystallmehl.

Der Bast enthält als hervorragendsten Bestandteil im Sinne der Axe gestreckte, spindelförmige Fasern mit schon sehr frühe verdickten Wandungen. Wenn dieses in geringerem Grade der Fall ist und die Zellen nicht spitz enden, so werden sie als Stabzellen, stabförmige Steinzellen, unterschieden; vielleicht sind äussere Hemmungen im Wachstum daran schuld, dass solche Fasern sich nicht zuspitzen.

In den jüngeren Rinden finden sich die Fasern bei den meisten Arten spärlich eingestreut, aber mit dem zunehmenden Alter vermehren sie sich bedeutend, verlieren ihre Höhlung fast vollständig und drängen das Parenchym meist sehr zurück. Im Querschnitte erscheinen die Fasern deutlich und sehr zierlich geschichtet, von feinen Porenkanälen[1] durchsetzt, im Umrisse rundlich oder eckig und häufig in radialer Richtung einigermassen gestreckt, die Höhlung meist auf eine dunkle Ritze oder einen Punkt beschränkt. Da die Fasern in spitze, doch nicht eigentlich geschärfte Enden auslaufen, so fällt der Umfang ihres Querschnittes in verschiedener Höhe ungleich aus.

Im Längsschnitte erweisen sich die Fasern der China verhältnismässig kürzer als die entsprechenden Gebilde so vieler anderer Rinden, obwohl ihre Länge immerhin schon in den Bereich gewöhnlicher Messung fällt und leicht 2 bis 3 mm beträgt. Sie zeigen sich, sofern sie nicht völlig isoliert stehen, mit ihren spitzen Enden über und zwischen einander gekeilt, aber niemals quer verbunden, sondern immer einfach oder höchstens säbelförmig gebogen, meist aber spindelig. Auch ihre glänzende, gelbe oder rotgelbe Farbe lässt sie in dem übrigen Gewebe sehr gut wahrnehmen.

Querschnitte starker Fasern nehmen sich sehr schön im polarisierten Lichte aus, indem sie ein schwarzes Kreuz und ausserdem bei nur wenig dickeren Schnitten in den Quadranten lebhafte Farben zeigen.

Die feinere spiralige Anlage ihres Aufbaues gelangt erst dann zur Anschauung, wenn die Bastfasern mit Salzsäure gekocht und hierauf in Kupferoxydammoniak gelegt werden[2].

Die ansehnliche Dicke und Verholzung, so wie die einfache Gestalt und die spitzen Enden zeichnen die Bastfasern der echten Cinchonen aus. Anfangs in den jüngsten Axen vereinzelt auftretend, ordnen sie sich später in verschiedener Weise, so dass die einzelnen Cinchona-Arten gerade darin auch ihre Eigentümlichkeit einigermassen ausprägen.

Der Bast der Chinarinden, d. h. der wahren Cinchonen, sieht nicht deutlich gefeldert aus. Auch da, wo verholzte Fasern in grosser Zahl

[1] De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. 1877, S. 139. — Koch, in der S. 545 genannten Abhandlung.

[2] Grundlagen, S. 135, 136, Fig. 73, 74.

auftreten. bilden sie nicht umfangreiche Gruppen oder verzweigte, lange und derbe Bündel[1].

Die Siebröhren pflegen in den Chinarinden des Handels sehr zusammengefallen zu sein und lassen sich daher nur mit Mühe herausfinden[2].

Während in der Jugend der Weichbast vorherrscht, ändert sich nach und nach dieses Verhältnis bald mehr, bald weniger zu Gunsten der sclerotischen Fasern. Die Rinde der gleichen Art muss also in verschiedenen Altersstufen sehr ungleiche Bilder darbieten.

Die Rinden der einzelnen Cinchonen zeigen in der mehr oder weniger ansehnlichen Zahl von Steinzellen erhebliche Unterschiede; einigen Rinden fehlen solche sclerotische Zellen ganz. Ferner weichen die Rinden auch in Betreff der Anordnung der Fasern von einander ab. Die bedeutende Dicke, die einfach spindelförmige gedrungene Gestalt, die nicht sehr grosse Zahl dieser Gebilde verleihen den Cinchona-Rinden ein bestimmtes Gepräge, welches namentlich den bis jetzt untersuchten Rinden der den Cinchonen zunächst verwandten Arten abgeht. Unter sich selbst zeigen die Cinchona-Rinden doch eigentlich eine grosse Übereinstimmung, besonders in jugendlichem Zustande.

§ 8.

Inhalt der Gewebe. Sitz der Alkaloïde.

Die meisten der nicht oder nicht ganz verholzten Zellen der echten wie der falschen Chinarinden, ausgenommen die des Korkcambiums und die Krystallschläuche, sind so reichlich mit Farbstoff gefüllt, welcher auch die Wandungen durchdringt, dass ihr fernerer Inhalt, sowie ihr Bau erst deutlich wahrnehmbar wird, wenn man beginnt, die Farbstoffe, am besten durch ammoniakhaltigen Weingeist, wegzuschaffen. Sogar der Kork enthält häufig Chinarot und in den innersten noch lebensthätigen Lagen kleine Stärkekörner. Dergleichen finden sich auch im Parenchym der Rinde selbst, doch nicht eben sehr reichlich. In den äusseren Schichten der Rinde jüngerer Rinden sind auch noch Chlorophyllkörner enthalten.

Die schon erwähnten äusserst kleinen und wenig ausgebildeten Krystalle von Calciumoxalat sind in den echten Cinchonen hier und da im Parenchym abgelagert, so dass durchaus nicht alle krystallhaltigen Zellen verholzte oder auch nur verdickte Wände besitzen; die Oxalat einschliessenden Steinzellen sind sogar im ganzen weniger häufig. Grössere, oft gut ausgebildete Krystalle und, wie es scheint auch meist in reichlicherer Menge, führen die den Cinchonen verwandten Bäume in ihren Rinden; schon die China cuprea besitzt solche. Bei anderen finden sich im Baste Verticalreihen krystallhaltiger Zellen, während die Chinarinden dergleichen nur vereinzelt aufzuweisen haben.

---

[1] Vergl. de Bary, Anatomie 544.

[2] Schilderung bei Möller, Baumrinden 132, 138.

Neben diesen allgemein verbreiteten Stoffen lassen sich die eigentümlichen Bestandteile der Chinarinden nicht durch unmittelbare Betrachtung vermittelst des Mikroskops wahrnehmen.

Oudemans (Aanteekeningen etc. der Pharmacopoea Neerlandica. 1854 bis 1856, p. 221) hatte schon das Auftreten von Krystallen in China Calisaya und China rubra beobachtet. Howard bildete 1862 in der Nueva Quinologia of Pavon, Taf. II der mikroskopischen Bilder, und 1870 im ersten Teile der „East Indian Plantations" Krystalle ab, welche sich im Parenchym von Chinarinden zeigen, wenn man dünne Schnitte einen Augenblick mit Ätzlauge erwärmt und diese schleunigst abgiesst. Howard erklärt die Krystalle für Chinovate der Chinabasen und hält dafür, dass sie schon in den betreffenden Rinden auskrystallisiert[1] abgelagert seien, so namentlich in der Ledger'schen Rinde, wo diese Krystalle schon ohne weitere Behandlung des Schnittes sichtbar sein sollen. Ich konnte mich bei der Prüfung der mir von Howard überlassenen Rinde davon nicht überzeugen, dass die fraglichen Krystalle schon von vornherein darin vorhanden seien. Vermutlich bestehen sie aus den Alkaloïden, welche durch die Lauge frei gemacht werden.

In der Cinchonamin-Rinde von Remijia Purdieana (S. 527 und 557) sah Hesse[2] Krystalle von Alkaloïdsalzen in der „Aussenrinde". Koch (S. 545) gibt dergleichen für die Markstrahlen des Xylems an.

Durch meine Untersuchung[3], sowie die von Müller[4] ist bekannt, dass das Parenchym der Chinarinden der Sitz der Alkaloïde ist und nicht die Fasern. Carles[5] hat diese Erfahrungen ebenfalls bestätigt.

Nach einer gütigen brieflichen Mitteilung (27. April 1888) Dr. Schäfer's gab ihm der Kork einer flachen südamerikanischen Calisaya $2^1/_2$ pC Chininsulfat, die gleiche Rinde, vom Korke befreit 4.35 pC.

§ 9.

Sorten der Cinchonarinden.

Jüngere Chinarinden, wie sie gegenwärtig hauptsächlich aus Indien auf den Markt kommen, bieten keine sehr auffallenden Eigentümlichkeiten dar, wohl aber war dieses der Fall bei den früher aus Südamerika nach Europa gelangenden Sorten, besonders bei den Rinden älterer Stämme. Solchen Rinden werden sich vielleicht in Zukunft auch die in Indien gewonnenen Chinarinden einigermassen nähern.

---

[1] Kerner fand die Chinovate der Chinabasen unkrystallisierbar.

[2] Annalen 225 (1884) 214.

[3] Jahresb. 1866. 82. — Howard, Quinology of the East Indian Plantations 1869. 33.

[4] In Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik 1866. 238.

[5] Journ. de Ph. 16 (1873) 22. — Auch Tschirch, in der § 18 genannten Schrift.

Fasst man die anatomischen Verhältnisse der echten Chinarinden zusammen, so ergibt sich, dass sie sowohl der Gesamtheit der ersteren als auch besonders der Natur und Stellung ihrer verholzten Fasern ein eigentümliches Gepräge verdanken. Dieses tritt sehr deutlich im Gegensatze zu den übrigen im Systeme so nahe stehenden Cinchoneen hervor, deren Bau allerdings nur erst bei wenigen beschrieben ist[1]. Bei manchen der letzteren entwickeln sich die Saftschläuche weit vollkommener und ebenso bildet ihr Sclerenchym schon in der Aussenrinde umfangreiche und öfters vertical gestreckte Bündel, am meisten aber weicht ihr Bast vom oben, S. 546. geschilderten Typus der Cinchonen ab. Die Bastfasern mancher der unechten Cinchonen sind dünn, bei weitem nicht vollständig verholzt, im Querschnitte gewöhnlich rundlich und ein bedeutendes Lumen darbietend. Im Längsschnitte zeigen sie beträchtliche Länge und verleihen als starke, oft netzartig querverbundene Stränge dem ganzen Gewebe einen Zusammenhang, welchen die kurzen einfachen Fasern der Cinchonen nicht zu geben vermögen. In manchen der falschen Rinden spielt auch das Parenchym des Bastes eine bedeutendere Rolle, sei es, dass seine regelmässigen tangentialen Zonen, mit Faserbündeln abwechselnd, ein gefeldertes Aussehen bedingen, sei es, dass die innere Hälfte des Bastes bei weitem vorherrschend aus Parenchym gebaut ist. Auch hierdurch erhält das Gewebe dieser Rinden eine bei weitem grössere Festigkeit und Zähigkeit als die mürben Chinarinden.

Diese Unterschiede reichen denn auch vollkommen aus, um die Rinden der Cinchonen und die der übrigen verwandten Gattungen auseinander zu halten.

Wie bei vielen Rinden, fällt der Querbruch auch der Chinarinden verschieden aus in den inneren und in den äusseren Lagen. Die letzteren, aus dem Korke und dem Parenchym der äusseren Rinde bestehend, brechen gleichmässig und kurz, sofern nicht durch Borkenbildung abgestorbene Teile des Bastes in die Bedeckung (Periderma) hereingezogen sind.

Im Gegensatze zu jenem gleichmässigen, ziemlich glatten, dem sogenannten **korkigen** Bruche, bietet die Innenschicht stärkerer Rinden nicht eine ebene Bruchfläche dar, sondern es ragen daraus einzelne derbe Bündel der im Sinne der Axe gestreckten Fasern heraus. Weddell zuerst hat betont, dass bei den Chinarinden das Aussehen des Bruches je nach der Grösse und der Anordnung der Fasern, verschiedenartig ist. Diesen kurzen, nicht verflochtenen Fasern verdanken die Chinarinden besonders die grosse Brüchigkeit.

Die **Wurzelrinde** der echten Cinchonen scheint im allgemeinen den Bau der Stamm- oder Astrinde zu besitzen, namentlich aber sehr zur Borkenbildung geneigt zu sein.

---

[1] Vergl. Berg, Chinarinden der pharmakognost. Sammlung in Berlin 1865. 59; Flückiger, Jahresb. 1871. 95. — Vogl, falsche Chinarinden 1876.

Unter den hauptsächlichsten Sorten, welche bisher aus Südamerika kamen und vorzugsweise zu pharmaceutischer Verwendung gelangten, sind besonders zu nennen:

1. China Calisaya.

Nachdem schon Jussieu die Region der Cinchona Calisaya betreten hatte, machten um 1776 Rubin de Celis[1] und 1791 Hänke[2] auf den Wert ihrer Rinde aufmerksam, so dass diese seit 1788 eine immer steigende Bedeutung gewann, obwohl der Baum selbst erst durch Weddell (oben, S. 530) bekannt wurde. Im Handel fanden sich sowohl die vollständigen Zweigrinden in Röhren als auch die von Borke befreiten platten Stammrinden, und zwar:

a) die erstere unter dem Namen Cortex Chinae regius convolutus, China Calisaya cum epidermide. Calisaya tecta s. tubulata, gerollte oder bedeckte Königschina; Quinquina Calisaya roulé; Quill Calisaya.

Sie bildete 3 bis 4 cm starke, meist von beiden Rändern her eingerollte Röhren von dunkel graubrauner bis weisslicher Farbe mit groben Längsleisten und Furchen, die im ganzen einigermassen übereinstimmend gerichtet sind und von tiefen, oft ringsum laufenden Querrissen gekreuzt werden. Hierdurch entstehen Felder mit aufgeworfenen Rändern und gewöhnlich feiner gefurchter Fläche, welche leicht abspringen und auf der Oberfläche der zimtbraunen innern Rinde ihre Umrisse noch erkennen lassen. Die Aussenrinde weist nur sehr vereinzelte oder so gut wie keine Steinzellen, wohl aber einen allerdings frühzeitig verschwindenden einfachen oder doppelten Kreis von Saftschläuchen auf.

Ähnliche Rinden beginnen nun auch aus Indien geliefert zu werden.

Manche der früher als Loxa China bekannten südamerikanischen Sorten, von verschiedenen Cinchonen stammend, unterschieden sich von den Zweigrinden der Calisaya besonders durch die weniger gefelderte Oberfläche.

Die Rinde der indischen C. Ledgeriana (siehe oben, S. 531) bietet durch ihren viel höheren Gehalt nunmehr vollen Ersatz für die amerikanische Calisaya.

b) der Bast des Stammes als China regia plana China regia sine epidermide; flache, platte, unbedeckte Königschina; Calisaya plat; flat Calisaya.

Bisweilen gegen 1 m lange, oft gegen 2 dm breite und 5 bis 15 mm dicke, flache Stücke, von jener besonderen schönen reinen Färbung, welche man als Typus der gelben Chinasorten bezeichnet; in der That ist der

---

[1] Ein spanischer Seeoffizier.

[2] Thaddäus Hänke, geb. 1761 zu Kreibitz in Böhmen, kam 1790 mit der spanischen Expedition unter Malaspina nach Südamerika, siedelte sich 1796 in Cochabamba in Bolivia an, besuchte wiederholt die Gegenden, wo Chinarinde gesammelt wird und starb 1817 auf seinem Gute Buxacaxey in der Provinz Cochabamba. — Petermann, geogr. Mitteilungen VII (1867) 264.

Stich ins gelbrötliche oft kaum wahrnehmbar. Die Oberfläche häufig durch Verwitterung wenigstens stellenweise dunkler, mehr oder weniger, oft in höchstem Grade uneben, Innenfläche oft wellenförmig gestreift. Diese Sorte ist höchst ausgezeichnet durch ihr mürbes Gewebe; schon der Fingernagel kratzt ohne Anstrengung die spitzigen Fasern los, welche leicht in die Haut eindringen.

Der Bast, welcher, von spärlichen Korkresten abgesehen, allein die Rinde bildet, zeigt ziemlich zerstreute, bald mehr, bald weniger deutlich radial, bisweilen beinahe auch tangential gereihte Fasern; seltener berühren sich einmal 2 bis 4 Fasern unmittelbar, sonst stehen sie immer durch reichliches Parenchym getrennt.

Die flache Calisayarinde aus Bolivia, die bis vor 10 Jahren in hohem Ansehen stand, ist in letzter Zeit mit sehr verringertem Alkaloïdgehalte auf den Markt gekommen und schliesslich ausgeblieben oder durch andere minderwertige Rinden von einigermassen ähnlichem Aussehen ersetzt worden.

Bisweilen wurde die flache Calisaya verwechselt mit der Rinde der Cinchona scrobiculata *Humboldt* et *Bonpland*, einer süd-peruanischen Art[1]. Diese Rinde sieht der ersteren höchst ähnlich, unterscheidet sich aber durch ihre besonders beim Anfeuchten deutlich ins rötliche fallende und oft sehr feurige Färbung, durch dichteres Gefüge und fädigen Bruch.

2. Rinden der Cinchona lancifolia.

Kork erst graulich, später weisslich bis gelblich, glänzend, weich und leicht abblätternd. Der Bast gelb bis rotgelb; das Rindenparenchym bei den ziemlich starken, bis 1 cm dicken, flachen Stammrinden, wie sie im Handel meist vorliegen, noch zum Teil erhalten, indem erst spät Borkenbildung eintritt. Die Aussenrinde ist ausgezeichnet durch eine Menge tangential gestreckter Steinzellen, welche oft fast eine zusammenhängende Schicht bilden. Im Bast neben den Fasern zahlreiche Stabzellen und nicht selten auch gleiche Steinzellen, wie in der Aussenrinde; letztere Zellenform eben so häufig in den Markstrahlen. Die Rinde bricht feinsplitterig, bald kurz, bald langfädig. Karsten, so wie der gleichfalls nach eigener Anschauung an Ort und Stelle urteilende Consul Rampon[2] heben hervor, dass die botanisch ziemlich veränderliche C. lancifolia Rinden von sehr verschiedenem Aussehen liefere. Die besten Sorten heissen columbische, die geringeren Cartagena-Rinden.

Hierher gehören auch die als flava fibrosa bezeichneten China-

---

[1] Abbildung in Humboldt et Bonpland, Plantes équinoctiales, tab. 47, auch Weddell's Hist. nat. des Quinquinas, Tafel VII. — Die Rinde, weitläufiger beschrieben in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches, S. 517, kommt nicht mehr vor. — In den Abbildungen der Rinde bei Delondre und Bouchardat, Tafel 3, ist die Farbe, wenn auch nicht völlig genau, doch bei weitem richtiger wiedergegeben, als auf Weddell's Tafel XXVIII, wo die Ähnlichkeit mit Calisaya zu gross erscheint.

[2] In Planchon (Titel unten, § 18) 95.

sorten, die Calisaya von Santa Fe de Bogotá, Quina anaranjada von Mutis und zum Teil die China rubiginosa früherer Zeiten.

3. Rote Chinarinden, von Cinchona succirubra.

Die im aufgeweichten Zustande nur erst 1 mm dicke Rinde anderthalbjähriger Stämmchen, z. B. aus Hakgalle auf Ceylon, besteht zu nur $^1/_3$ aus der Bastschicht, worin sich ganz vereinzelt oder zu 2 bis 3 genäherte, meist bereits verholzte Bastfasern vorfinden. Die Grenze der Aussenrinde wird bezeichnet durch weite Saftschläuche, welche, gewöhnlich zu zwei vor einem Baststrahle stehend, einen sehr unterbrochenen Kreis darstellen.

Schon bei einer Dicke von ungefähr 5 mm ändert sich das Verhältnis der beiden Rindenschichten so, dass der Bast vorzuwalten beginnt und seine schön dunkelroten Fasern in sehr grosser Zahl einsetzen. Sie stehen durch schmale Streifen ziemlich kleinzelligen Parenchyms getrennt in unterbrochenen Radialreihen, nach innen auch zugleich durch tangentiale Anordnung stellenweise ein fast gefeldertes Bild gewährend.

Eine Vermehrung der Saftschläuche fällt nicht auf, wohl aber erweitern sie sich allmählich und bleiben beim Auswachsen der Rinde lange erhalten, da erst spät Borkenbildung eingreift. Rindenstücke von über 12 mm Dicke (in trockenem Zustande) weisen immer noch Saftschläuche auf.

Das Abwerfen des Periderms geht weit schwieriger vor sich als bei C. Calisaya, so dass selbst mächtige Stammrinden der roten China noch fest haftende, mehr grauschwärzliche als rote Bekleidung tragen, selbst bei ausgeprägter Entwickelung des Binnenkorkes.

Nach von Bergen war die rote China in Norddeutschland schon zu Anfang des XVIII. Jahrhunderts verbreitet und Condamine erwähnte ihrer 1737 als der besten China; es mag z. B. im Hinblicke auf Mutis dahingestellt bleiben, ob wirklich immer die Rinde von C. succirubra gemeint war[1]. Die früher ziemlich bedeutenden Ausfuhren schöner Stammrinde dieser Cinchona aus Guayaquil haben aufgehört. Dagegen kommen mehr und mehr Zweigrinden aus Ceilon und den übrigen Pflanzungen in den Handel.

Die amerikanische rote China wurde auf Howard's Veranlassung 1857 durch Klotzsch und H. Schacht[2] auf C. succirubra zurückgeführt.

Als Hauptmerkmal für die Einteilung der Chinarinden hat schon bei Mutis (Seite 530, 555) die Farbe gegolten, bis das Studium ihres anatomischen Baues in den Vordergrund trat. Man darf annehmen, dass die Grundfarbe der Rinden einer Art sich nicht in allen ihren Lebensstufen gleich bleibe; C. succirubra z. B. zeigt, dass die besondere Farbe erst im Alter mit aller Entschiedenheit auftritt. Jüngere Rinden der meisten Arten pflegen mit graulich weissem bis bräunlichem oder beinahe schwärzlichem

---

[1] Vergl. darüber auch Murray, Apparatus medicaminum VI (1792) 44.

[2] Über die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen China-Rinde, Abhandlungen der Akademie der Wissensch. zu Berlin 1858. S. 51—75.

Korke bedeckt zu sein, der nur wenig Anhaltspunkte zu bieten vermag. Noch unbestimmter und vorherrschend bräunlich ist die Farbe des inneren Gewebes, so dass Gemenge der verschiedensten den Ästen oder jüngeren Stämmchen entnommenen Rindenröhren den allgemeinen Namen Cortex Chinae fuscus führten. Als gleichbedeutend galt in der Regel die weniger zutreffende auf die Bedeckung gehende Bezeichnung Cortex Chinae griseus seu pallidus.

Als wichtigste solcher braunen Sorten ist die aus der Gegend von Huánuco in Mittelperu über Lima ausgeführte und nach diesen beiden Städten benannte China zu erwähnen. Sie pflegt aus 1 bis 2 cm starken Röhren von 2 bis 5 mm Querschnitt (nach dem Aufweichen) zu bestehen. Ihre graubräunliche, im ganzen ziemlich helle Oberfläche ist längsfurchig, mit meist nicht sehr tief gehenden und nicht ringsum laufenden Querrissen versehen, oft noch mit weisslichem Korke belegt. Innenfläche hell zimtfarben, häufig durch die mit Oxalat gefüllten Zellen der Markstrahlen sehr fein weiss gesprenkelt.

Eine hierher gehörige Sorte, nämlich die als Pata de gallinazo bezeichnete Rinde der Cinchona nitida Ruiz et Pavon, bietet ein hübsches Beispiel der phantastischen Namen, mit denen die Cascarilleros die Chinarinden belegen. Durch Lenticellen (Seite 520) sowie auch durch Flechten und Pilze (Sphaeriaceen), welche sich auf dieser Rinde, wie auf vielen anderen finden, entsteht nämlich eine eigentümliche Zeichnung der Oberfläche, die man in Peru als „Geiergriffe", pata de gallinazo, bezeichnet. Gallinazo heisst in Lima der Aasgeier, Cathartes foetens[1]. Mit solchen Namen wird nun am besten aufgeräumt durch die holländische Neuerung, den grössern Posten der javanischen Rinden die Ergebnisse der Analyse und die Bezeichnung der Stammpflanze beizugeben.

In früherer Zeit bestand die Huánuco-Sorte hauptsächlich aus Rinden der Cinchona nitida[2], welche in Menge bei San Cristoval de Cuchero oder Cocheros unweit Huánuco wächst. Die Rinden dieser Gegend wurden seit 1776 durch Francisco Renquifo und Manuel Alcarraz, dann durch Ruiz, Pavon und Dombey[3] bekannt und endlich gegen Ende des Jahrhunderts durch Kaufleute aus Lima als graue Rinde von Huánuco in den Handel eingeführt; diese Bezeichnung ist immer noch nicht völlig der Vergessenheit anheimgefallen.

Als Loxa- oder Loja-China gehen oder gingen Rinden, welche im Gegensatze zu der vorigen Sorte vorherrschend von dunkler bräunlicher

[1] Markham, Pritchett, Blaubuch 1863. 120, 125; im August 1867 sagte mir jedoch Spruce, der Ausdruck Pata de gallinazo beziehe sich auf den Bruch der Rinde.

[2] Abbildung: Weddell T. 10; Howard, N. Quinologia T. 20.

[3] Joseph Dombey, 1742 zu Mâcon geboren, ging 1777 mit Ruiz und Pavon nach Peru, kehrte 1785 nach Frankreich zurück, wanderte aber 1793 aufs neue nach Amerika aus und starb 1794 auf Montserrat. — Vergl. Deleuze, Annales du Muséum national d'Hist. nat. IV (1804) 136—170.

Farbe sind, eine mehr graue als weissliche Bedeckung und neben Längsrunzeln zahlreiche, ziemlich entfernte Querrisse tragen. Meist besteht die Loxa aus höchstens 1 cm starken, nur 1 bis 2 mm dicken Röhren, welche häufig reichlich mit Flechten besetzt sind. Der scharfe Querschnitt bietet bei den besseren Loxa-Rinden den glänzenden „Harzring“ dar.

Wie oben (S. 532) erwähnt, lieferte die Gegend von Loxa die ersten Chinarinden. Zur Zeit der spanischen Herrschaft blieben die besten, eine gelbliche und eine rötliche Sorte, Cascarilla amarilla del Rey und Cascarilla colorada del Rey, Königschina, für den spanischen Hof vorbehalten, und führten lange den Namen China coronalis, der sich immer noch im englischen Crown-bark erhalten hat, während das Beiwort regius oder regia auf Calisaya übertragen worden ist. Für jene ursprüngliche Kron-China schälte man bei Humboldt's Anwesenheit in Südamerika zweijährige Bäume, deren 800 bis 900 erforderlich waren, um die geringe Menge von 110 Centnern Rinde zu liefern, welche der Hof bedurfte[1].

Diese ganze Klasse der vorherrschend braunen südamerikanischen Rinden umfasste mehrere Sorten, deren Unterscheidung auf äusserlichen Merkmalen beruhte, welche sich einer wissenschaftlichen Feststellung entziehen.

Der Kreis der officinellen Chinarinden beschränkte sich somit in frühern Zeiten einerseits auf die mittleren oder jüngeren Röhren weniger Arten, indem, wie oben gezeigt, zu den herkömmlichen Sorten im Laufe der Zeiten nicht immer die gleichen Cinchonen herbeigezogen worden, anderseits auf die roten Stammrinden und die Bastplatten der Calisaya.

Alle übrigen im Handel befindlichen Sorten, deren hier auch gelegentlich gedacht worden ist und noch andere mehr, gewähren nur für die chemische Industrie, nicht für die Pharmacie, oder doch nur für deren Geschichte, ein Interesse.

Die Pflanzungen der Cinchonen in Indien und andern Gegenden liefern einstweilen meist noch jüngere Rinden, welchen sehr ausgeprägte Eigentümlichkeiten fehlen. Es muss heute mehr Gewicht auf die Ermittelung des Alkaloïdgehaltes dieser Rinden als auf ihr Aussehen gelegt werden.

§ 10.

Sogenannte unechte Chinarinden.

Bevor man die Alkaloïde kannte, gelangten mancherlei andere Rinden, teils geradezu als angeblicher Ersatz der heilkräftigen Chinarinden, teils solchen beigemengt in den Handel, obwohl ihr geringer Wert schon frühe bemerkt wurde. Unter diesen falschen oder unechten Chinarinden war

---

[1] Annales de Chimie 59 (1806) 119, 137.

Ladenbergia magnifolia *Klotzsch*[1] (Cascarilla magnifolia *Pavon*. Buena magnifolia *Weddell* in Peru; vielleicht ist auch die von Bogota südwestwärts bis zum 1° südl. Breite wachsende Cinchona heterocarpa *Karsten* nichts anderes als dieser Baum). Mutis hatte sie irrigerweise 1780 als Cascarilla roja[2] beschrieben, später kam sie, besonders zu Anfang unseres Jahrhunderts, als China nova surinamensis massenhaft in den Handel, wohl nicht aus Surinam[3], sondern aus Neu-Granada oder Peru. Bis in die Mitte des Jahrhunderts ist diese China nova auch wohl unter dem Namen China rosea, China Savanilla[4] und sogar als China Valparaiso vorgekommen. Sie enthält kein China-Alkaloïd, wie man sich leicht vermittelst der Grahe'schen Reaktion (S. 569), überzeugen kann, und ist überhaupt frei von Alkaloïden[5]. Heutzutage fehlt sie im Handel.

In anatomischer Hinsicht unterscheidet sich diese Rinde durchaus von den Rinden der Cinchonen, namentlich in Betreff der meist stumpfendigen Bastfasern und des auffallenden Reichtums an Siebröhren. Jene sind in der „China nova" weit zahlreicher, dünner, länger und nicht so vollständig verholzt. Das Bild des Querschnittes[6] stimmt nahezu überein mit dem der China cuprea (vgl. S. 556).

In Britisch Indien versteht man neuerdings unter dem Namen Cinchona magnifolia eine Kulturform der C. Ledgeriana.

§ 11.

China cuprea. — Cinchonamin-Rinde.

Eine grosse Bedeutung hat vorübergehend die Rinde erhalten, welche ich 1871 als China cuprea bezeichnet habe[7]. Sie ist durch eine auffallende Färbung ausgezeichnet, welche an die Oberfläche angelaufener kupferner Geräte erinnert. Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass ich

---

[1] Abgebildet: Howard, N. Quinol., Tab. 10; Karsten, Fl. Columb. Tab. VI.

[2] Siehe oben, S. 530, bei C. Ledgeriana.

[3] Murray, Apparatus medicaminum VI. 181, 222, hatte 1790 in der That Proben dieser Rinde aus Surinam vor sich. Dass sie nicht die Heilkraft der echten China besitzt, war bekannt; schon Vauquelin, Annales de Chimie 59 (1806) 134 hob hervor, dass das Infus der Rinde der „Cinchona magnifolia" mit Galläpfeltinktur keinen Niederschlag gebe. — Spätere Mitteilungen über diese wertlose Rinde: Jahresb. 1857. 40 und 1862. 42.

[4] Archiv 116 (1851) 374 und daraus im Jahresb. 1851. 52. China von Valparaiso wurde diese Rinde merkwürdigerweise von einzelnen Drogenhändlern genannt.

[5] Hesse, in Fehling's Neuem Handwörterbuch der Chemie II (1875) 531.

[6] Berg, Chinarinden. Tafel X. 27.

[7] Vorwerk's Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer, XXXVI (Speier 1871) 296 und daraus im Jahresb. 1872. 132. — Herr J. E. Howard teilte mir damals eine gute Probe der China cuprea mit, welche ihm schon 1857 auf dem Londoner Markte unter andern Rinden aufgefallen war, auch hatte er sie

das Aussehen dieser kupferfarbenen Chinarinde nicht auf die Farbe des blanken Metalles beziehe.

Nach Hesse's und meinen Mitteilungen über die China cuprea (1871) hörte man zunächst nicht wieder von dieser Rinde. Erst Ende Februar 1880 meldete mir J. E. Howard, dass sie sich in grösseren Posten unvermischt auf dem Londoner Markt zu zeigen beginne und eifrig gekauft werde. Die ersten Einfuhren hatten bereits im Juni 1879 stattgefunden und bald wurde auch trotz des ungewohnten Aussehens der „Cuprea“ ihr Wert festgestellt, da sie ungefähr 2 pC Chininsulfat gibt und nur geringe Mengen der Nebenalkaloïde enthält. Cuprearinde lieferte in meinem Laboratorium $4^1/_3$ pC Alkaloïd und de Vrij erhielt sogar 5.9 pC (Brief 23. September 1882). Im Mai 1880 waren schon grosse Vorräte dieser Rinde in London zu sehen und die ferneren Zufuhren nahmen alsbald ungeahnten Umfang an. Unter den 100000 Colli (Seronen) südamerikanischer Ware, welche 1881 in London eingeführt wurden, befanden sich über 60000 Colli „Cuprea“, 1883 noch 40000, aber 1884 nur 10000 und seit 1885 ist die kupferfarbene Chinarinde ausgeblieben.

China cuprea bildet ziemlich flache Stücke oder Rinnen, seltener Röhren von kaum $^1/_2$ m Länge bei höchstens 5 bis 7 mm Dicke; aber die bei weitem vorherrschende Menge der Ware besteht aus Bruch und macht überhaupt den Eindruck, dass sie nur von einem Baume von geringer Grösse abstammen könne. Der hellbraune, längsrunzelige oder warzige Kork pflegt abgescheuert zu sein, so dass die glatte Oberfläche durch das Gewebe der Aussenrinde gebildet ist, welchem eben jene Farbe kupferner Gefässe zukommt. Oft zeigt die Oberfläche auch schiefe Messerschnitte, welche bisweilen nur wenige mm entfernt parallel laufen und wahrscheinlich den Zweck hatten, den Kork abzulösen, vermutlich um die gefälligere Farbe des inneren Gewebes hervortreten zu lassen. Diese ist in der That im Gegensatze zu den früheren Chinarinden sehr eigentümlich; noch mehr weicht die kupferfarbene Rinde durch ihre grosse Härte von allen echten Chinarinden ab. Es ist auch schon deshalb unmöglich, sie etwa mit der China nova surinamensis zu verwechseln, weil die China cuprea den roten Grahe'schen Teer (S. 569) gibt.

China cuprea gehört nach ihrem Bau zu den bisherigen falschen Chinarinden, macht aber durch ihren Alkaloïdgehalt eine höchst bemerkenswerte Ausnahme. Der Kork ist aus dickwandigen Zellen gebildet, welche sich in auffälligster Weise von den viel weiteren, immer zartwandigen Tafelzellen des Korkes echter Cinchonen unterscheiden. Ferner besteht

---

bereits chininhaltig befunden. Doch hat er darüber nichts veröffentlicht. — Vogl hat die China cuprea in der § 18 genannten Festschrift, Seite 98, ebenfalls besprochen. Ferner Charropin, Journ. de Ph. IX (1884) 174 und Planchon, Journ. de Ph. X (1884) 331, 419.

China cuprea ist eingehender geschildert in meiner unten, § 18, genannten Schrift: „Die Chinarinden“.

der grösste Teil des Gewebes der China cuprea aus Sclerenchym. Schon in der Aussenrinde sind zahlreiche Gruppen nicht verlängerter, sclerotischer Zellen eingestreut, an der Grenze des Bastes finden sich vereinzelte Saftschläuche, welche allerdings in sehr vielen Stücken fehlen. Der Bast besteht vorherrschend aus verdickten, einfachen, gestutzten, nicht spitzendigen Fasern, welche daher in der Längsansicht ganz von den Fasern der echten Chinarinden abweichen. Nur in den jüngsten Bastschichten sind Siebröhren und Parenchym vorherrschend; hier besonders, doch auch im äussern Baste, sind Krystallzellen vorhanden, in denen kleinkrystallinisches Oxalat abgelagert ist. Der Bast zeigt demnach eine deutliche Scheidung in eine sclerenchymreiche, äussere und eine innere, parenchymatische, an Fasern und besonders an Steinzellen ärmere Zone. Die Markstrahlen des Bastes sind nur schmal. Das bei weitem vorherrschende Sclerenchym bedingt die auffallende Härte dieser Rinde, welche daher in London auch wohl „hard bark“ genannt wurde. Sie ist ferner ausgezeichnet durch den roten Farbstoff, welcher das ganze Gewebe so sehr reichlich durchdringt, dass es fast unmöglich ist, es z. B. durch ammoniakhaltigen Weingeist zu entfärben; dagegen geht der Farbstoff bei Gegenwart von Kalk nicht in Weingeist über.

Hesse hat gezeigt[1], dass in der China cuprea Chinin, Cinchonin, Chinidin vorhanden sind; da sie durchweg 1 bis 2 pC Chinin enthält, so wurde sie von den Fabriken um so lieber verarbeitet, als durch die Abwesenheit von Cinchonidin die Reindarstellung des Chininsulfates aus dieser Rinde sehr erleichtert ist.

Nach Triana[2] stammt die China cuprea von der oben, S. 532 genannten Ladenbergia (Remijia) pedunculata.

Unter der nach Paris gelangten kupferfarbigen China fand Arnaud[3] eine wesentlich verschiedene Rinde, in welcher er das S. 566 genannte Cinchonamin entdeckte. Diese Cinchonamin-Rinde leitet Triana[4] von Remijia Purdieana (Seite 532) ab. Von Arnaud herstammende Proben der Rinde, die mir vorliegen, bestehen aus nur 2 mm dicken Röhren oder rinnenförmigen, mehr braungelben als kupferfarbigen Stücken, welche zum Teil noch graubraunen Kork tragen. Das Gewebe ist vorwiegend aus dünnen, auf dem Querschnitte zusammenhängende Reihen darstellenden Fasern gebildet, die mit stumpfen Enden versehen sind; Sclerenchym fehlt. Beim Erhitzen im Glasrohre gibt die Cinchonamin-Rinde nicht den schön roten Teer wie die echten Cinchonarinden und die China cuprea, da sie kein Chinin enthält.

---

[1] Berichte 1871. 818.
[2] Journ. de Ph. V (1882) 567, auch Ph. Journ. XII (1882) 861.
[3] Jahresb. 1882. 678; 1884. 455, 747, 749; Hesse, Annalen 225 (1884) 213.
[4] Journ. de Ph. V (1882) 354: „Quinquina à cinchonamine“ und VI. 89: „Note sur les Ecorces de Remijia.“ Ferner ebendort X (1884) 427; Ph. Journ. XII. 861; Journ. de Ph. V. 567.

§ 12.

Handelsstatistik.

Einen Begriff von dem grossen Umfange des Handels mit Chinarinden geben folgende Zahlen[1]: Die Ausfuhr Ceilons erreichte

	1870	1880	1881	1882	1886
kg	86000	186000	600000	1390000	6960000

Alle übrigen Länder, in welchen Cinchonen kultiviert werden oder wild wachsen, lieferten wahrscheinlich in den letzten Jahren zusammen nicht mehr als 2 Mill. kg Rinde. Im Rechnungsjahre 1888-1889 ist die Ausfuhr Ceilons unter 5000000 kg zurückgegangen und diejenige anderer Länder nicht stark gestiegen. Der jährliche Verbrauch an Chinarinde darf daher wohl auf ungefär 8 Mill. kg geschätzt werden; die Hälfte davon wird nach London, dem Hauptmarkt für diese Rinde, gebracht. Amsterdam empfängt in steigenden Mengen die gehaltreichen Rinden aus Java.

Im Jahre 1880 hat Deutschland nahezu $1^1/_2$ Mill. kg Chinarinde im Werte von ungefähr $13^1/_2$ Mill. Mark empfangen; die im Jahre 1889 eingeführten $4^3/_4$ Mill. kg Chinarinde entsprechen aber nur noch einem Werte von $4^3/_4$ Mill. Mark.

Wollte man für jede der nahezu 5000 Apotheken Deutschlands einen täglichen Verbrauch von 100 Gramm Chinarinde annehmen, so entspräche diese unzweifelhaft zu hoch gegriffene Zahl einem Jahresbedarfe von 182500 kg, also eine verhältnismässig geringe Menge. Der weitaus grösste Teil der Einfuhr wird in den Fabriken verarbeitet.

Die Handelsberichte pflegen nach Colli (Seronen, Ballen, englisch Bales) zu rechnen, welche 50 bis 55 kg Rinde enthalten.

§ 13.

Chemische Bestandteile der Chinarinden.

Ein Geruch geht den Chinarinden nicht ganz ab; Weddell[2] fand ihn z. B. bei frischer C. Calisaya und C. amygdalifolia der Holunderrinde ähnlich, doch schwächer. Man bemerkt einen schwachen aromatischen Geruch, wenn man z. B. das Pulver frischer Rinde der indischen C. succirubra mit Kalkmilch eintrocknet. Auch Hesse[3] gedenkt eines riechenden Stoffes der Chinarinden. Von der englischen Verwaltung vor Jahren in Indien dargestelltes Roh-Alkaloïd („Febrifuge", S. 573) finde ich entschieden wohlriechend.

---

[1] Ich verdanke sie gütigen Mitteilungen der Herren Dr. G. Kerner und Dr. Weller (Zimmer'sche Chininfabrik) in Frankfurt, David Howard in Stratford, den Handelsberichten des Hauses Gehe & Co., Herrn Dr. Schäfer in Mannheim und den von mir verglichenen amtlichen Ausweisen.

[2] Hist. nat. des Quinquinas 33, 45.

[3] Berichte 1877. 2162.

Die Rinden einzelner, der zunächst den Cinchonen verwandten Rubiaceen, z. B. die der Ferdinandusa chlorantha *Pohl* (Gomphosia chlorantha *Weddell*) besitzen ebenfalls angenehmen Geruch.

In Betreff des Geschmackes kommen zum Teil bedeutende Verschiedenheiten vor. Jüngere Rinden schmecken vorherrschend, aber nicht unangenehm herbe (saveur styptique Delondre und Bouchardat), seltener, wie z. B. Huánuco und Loxa, zugleich auch in geringerem Grade zusammenziehend säuerlich. Bei Stammrinden verliert sich der herbe Beigeschmack mehr und mehr, und die Bitterkeit kommt deutlich zur Geltung.

In der Calisaya tritt die reine Bitterkeit schon bei jungen Rinden auf, während der geringeren C. scrobiculata immer und bisweilen vorwaltend der adstringierende Beigeschmack zukommt. Bei der ebenfalls alkaloïdarmen C. pubescens bemerkte Weddell[1] selbst an frischen Stammrinden einen nur bitterlichen und zugleich ekelhaften Geschmack. Einen widerlichen, scharfen Beigeschmack entwickelt auch die sogenannte China Jaén vel Pará fusca, welcher die Chinabasen fehlen[2].

Unter den allgemeiner verbreiteten Stoffen des Pflanzenreiches, welche auch in den Cinchona-Rinden vorkommen, sind bereits als unmittelbar in die Augen fallend Stärkemehl und Calciumoxalat hervorgehoben worden. Da letzteres in krystallinischen Körnchen und nur in vereinzelten Zellen abgelagert ist, so fällt es wenig ins Gewicht. Die gesamte Asche bei 100° getrockneter Rinde steigt nach Reichardt[3] höchstens auf etwa 3 pC (bei Ch. rubra) an, der Gehalt an Calcium auf ungefähr 1 pC. Howard[4] erhielt aus dem inneren Teile des Bastes von C. succirubra 0.91 pC Calciumcarbonat, entsprechend 0.5 pC CaO. — 300 Bestimmungen, welche Hooper[5] in Ootacamund (S. 539, 542) ausführte, ergaben im Mittel 3.42 pC Asche.

Die Oxalsäure bestimmte Reichel im Maximum (bei Huánucorinde, S. 533) zu 0.29 pC, Reichardt (in China rubra) zu 0.33 pC, woraus gefolgert werden darf, dass die Menge des niemals fehlenden Oxalates nicht leicht 1 pC übersteigen mag, indem vermutlich ein Teil des Calciums in anderweitigen Verbindungen enthalten ist.

Die beim Verbrennen der Chinarinden zurückbleibende Asche, von $^3/_4$ bis 3 pC schwankend, besteht zum grössten Teile aus den Carbonaten des Calciums und Kaliums, welche zusammen, z. B. in der flava fibrosa, nach Reichardt $^4/_5$ der ganzen Aschenmenge ausmachen. Weit geringer ist die Quantität des Magnesium-Carbonates, das z. B. in flacher Calisaya

---

[1] Hist. nat. 56, Note 2.
[2] Vergl. erste Auflage dieses Buches 1867. 396, 403, wo jedoch dieser Rinde irrtümlich der Bau der echten Chinarinden zugeschrieben ist.
[3] Titel im § 18.
[4] Nueva Quinologia, Microsc. observat. fol. 6.
[5] Ph. Journn. XVII (1886) 545.

nur $1/_{10}$ der Asche beträgt. China cuprea gab mir 1.65 pC Asche. Schlüsse auf die Verteilung der Aschenbestandteile in den einzelnen Gewebeformen der Rinde erscheinen verfrüht; arm daran fand ich sorgfältig isolierte Bastfasern.

Die Gegenwart von Ammoniaksalz lässt sich in den Auszügen der Chinarinden leicht darthun, obwohl dessen Betrag durchschnittlich wohl nur sehr gering ist.

Auch Stoffe, die man als Harz bezeichnen dürfte, enthalten die Rinden in nur sehr unbedeutender Menge. Delondre und Henry fanden „Harz" in dem infolge von Einschnitten in Cinchonenstämme austretenden roten Safte.

Kocht man Chinarinden mit Alcohol aus, so scheidet sich in der Kälte eine weiche, krystallinische Masse ab, welche schon, bisweilen durch Chlorophyll gefärbt, erhalten werden kann, wenn man Proben der Rinden auch nur zum Zwecke der Alkaloïdbestimmung analysiert. Kerner hat jene Substanz als Cinchocerotin bezeichnet; Helms zeigte[1], dass dieser Körper nicht eine Art Wachs ist, wie schon der hohe Schmelzpunkt (139°) vermuten lässt. Hesse[2] bezeichnet das Cinchocerotin als Cinchol und fand es in allen echten Chinarinden, am reichlichsten, doch immerhin nur 0.03 pC, in der C. Ledgeriana. Helms führte es vermittelst Chromsäure in undeutlich krystallisierende Cinchocerotinsäure über. Das von Liebermann beschriebene Cholestol scheint wohl nichts anderes als Cinchol zu sein[3]. Dieser Bestandteil der Chinarinden gehört zu der Gruppe des Cholesterins; löst man diese Substanzen in der Kälte in Essigsäureanhydrid und tropft konzentrierte Schwefelsäure zu, so wird die Mischung rosenrot und nach erneutem Zusatze von Schwefelsäure blau.

Hesse[4] fand in der Rinde von Zweigen der Cinchona Ledgeriana auch kleine Mengen des von ihm aus der Quebracho-Rinde (von Aspidosperma Quebracho *Schlechtendal*) gewonnenen Quebrachols $C^{20}H^{33}(OH)$, ebenfalls eines Gliedes der Cholesteringruppe, das bei 125° schmilzt.

Gummi so wie Zucker sind in den Chinarinden nicht genauer nachgewiesen.

Das 1844 von Stähelin und Hofstetter durch Schwefelsäure aus weingeistiger Tinctur der gelben China gefällte Phlobaphen, so wie das 1856 von Reichel dargestellte Lignoïn sind eben so wenig genügend erforscht als die entsprechenden, in der Eichenrinde (Seite 508, 509) vorkommenden Substanzen. Reichel's Lignoïn erhält man, wenn durch Äther, Weingeist und Wasser erschöpfte China mit Ätzlauge ausgezogen

[1] Archiv 221 (1883) 279.
[2] Annalen 228 (1885) 288.
[3] Liebermann, Berichte 1884. 872; 1885. 1804. — Hesse, Annalen 234 (1886) 377.
[4] Annalen 211 (1882) 272; 228 (1885) 288.

wird, auf Zusatz von Säure als schwarzbraunen Niederschlag, welcher getrocknet 2 bis 19 pC der Rinde betragen kann.

Die Chinarinden enthalten Gerbstoff, welcher Ferrisalze hellgrün, oder wenn noch andere färbende Stoffe der Rinden mitwirken, dunkler grün bräunlich fällt. Diese Chinagerbsäure erzeugt auch in Leimlösung einen Niederschlag. Reichardt fand in China flava fibrosa 1 pC, in flacher Calisaya $3^1/_3$, in röhriger Calisaya 2 pC Gerbsäure, Reichel in China flava fibrosa (S. 551) 3.8 pC. Aus dem Bleisalze abgeschieden stellt die Chinagerbsäure nach Schwarz (1851) eine hellgelbliche, sehr hygroskopische Masse von säuerlichem, zugleich herbem, aber nicht bitterem Geschmacke dar. Beim Erhitzen der Chinagerbsäure auf nur 100°, beim Eindampfen ihrer wässerigen Lösung, besonders nach Zusatz von Säuren oder Alkalien entstehen rote Producte, im letzteren Falle unter Aufnahme von Sauerstoff. Durch Fällung des rotbraunen ammonakalischen Chinaauszuges mit Säure wird das Chinarot erhalten, getrocknet eine dunkelrote bis braunrote, geruch- und geschmacklose Masse, welche sich in Äther, Wasser und verdünnten Säuren nicht auflöst, wohl aber in Weingeist. Die ammoniakalische Lösung des Chinarots gibt mit Alaun einen roten Lack.

Der Wassergehalt lufttrockener Chinarinden beträgt gewöhnlich 9 bis 11 pC (vergl. Seite 541).

Die älteste Beobachtung, welche den Chinarinden mehr oder weniger eigentümliche Bestandteile betrifft, geht bis 1745 zurück, wo Claude Toussaint Marot de Lagaraye in Paris einen Absatz aus Chinaextract wahrgenommen hatte[1]. S. F. Hermbstädt in Berlin erkannte darin Calcium, aber seine Vermutung[2], dass es mit Weinsäure verbunden sei, wurde von Friedr. Christian Hofmann, Apotheker in Leer in Ostfriesland, widerlegt. Dieser zeigte, dass die Säure auch weder Oxalsäure, noch Citronsäure sei und benannte sie Chinasäure[3].

Vauquelin[4] bestimmte 1806 genauer die Eigenschaften, Liebig 1830 und 1838 die Zusammensetzung der Chinasäure. Sie kommt in allen echten Chinarinden, bis zu 9 pC, vor und bedingt die saure Reaction ihrer wässerigen Auszüge, ist jedoch ohne erhebliche physiologische Wirkung. Man erhält die Chinasäure, indem man die Auszüge der Rinde mit Kalk sättigt, durch Abdampfen das (in 6 Teilen Wasser von 16° lösliche) Calciumsalz darstellt, es durch Umkrystallisieren reinigt und mit Schwefelsäure oder Oxalsäure zerlegt.

---

[1] Chymie hydraulique, pour extraire les sels essentiels des végétaux, animaux et minéraux avec l'eau pure, par M. L. C. D. L. G. (Monsieur le comte de la Garaye) Paris 1746. 114. — Der Graf beschäftigte sich zu philanthropischen Zwecken mit Chemie.

[2] Crell's Chemische Annalen I (Helmstädt und Leipzig 1785) 118.

[3] Ebenda II (1790) 315.

[4] Annales de Chimie 59 (1806) 113.

Hlasiwetz fand 1851 die Chinasäure auch in der oben erwähnten China nova; da sie nach Hesse der China cuprea fehlt, so wäre es wünschenswert, ihre Verbreitung in der gesamten Gruppe der Cinchoneen zu kennen. Sie ist auch im Heidelbeerkraut, im Kaffee, im Wiesenheu nachgewiesen worden. Ihre harten, bei 161.°6 schmelzenden Krystalle gehören dem monoklinen System an und sind wenig in Alcohol, kaum in Äther, aber schon in wenig mehr als dem doppelten Gewichte Wasser löslich; die Auflösung schmeckt rein sauer und lenkt die Polarisationsebene nach links ab. Durch Jodwasserstoff lässt sich die Chinasäure zu Benzoësäure und Protocatechusäure reduzieren, so wie durch energische Oxydation in Chinon $C^6H^3(OH)O$ überführen. Zur Chinasäure, $C^6H^7(OH)^4COOH$, steht der Eichelzucker oder Quercit (S. 510) in nächster Beziehung.

In den Rinden der Cinchonen und der zunächst verwandten Rubiaceen findet sich ein krystallisierbarer Bitterstoff, das Chinovin[1], 1821 von Pelletier und Caventou zuerst als Acide quinovique aus China nova surinamensis gewonnen, dann von andern als Chinovabitter oder Cinchonabitter bezeichnet, wurde dieser Körper 1859 von Hlasiwetz als Glycosid erkannt. Man entzieht das Chinovin am besten frischen indischen Rinden vermittelst verdünnter Lauge und schlägt es daraus, nach de Vrij, durch Salzsäure nieder. Um es zu reinigen, löst man das Chinovin in Kalkmilch und fällt es wieder. Nachdem es mehrmals dieser Behandlung unterworfen worden, löst man es schliesslich in Chloroform. Das Chinovin löst sich leicht in warmem Alcohol, wenig in Wasser, Benzol, Chloroform und reinem Äther. Obgleich neutral, geht es doch mit Alkalien amorphe, meist in Wasser lösliche Verbindungen von sehr bitterem Geschmacke ein. Wahrscheinlich ist ein Teil der Alkaloïde in der Chinarinde an Chinovin gebunden. Nach Hlasiwetz spaltet sich das Chinovin in konzentrierter alcoholischer Lösung in der Kälte durch Salzsäuregas in Chinovasäure und Chinovit $C^6H^{12}O^4$. Bringt man weingeistige, mit Wasser verdünnte Lösung des Chinovins mit Natriumamalgam zusammen, so erhält man beim Konzentrieren chinovasaures Natrium, wie Rochleder 1867 gezeigt hat. Die Polarisationsebene wird durch die Lösungen des Chinovins und der Chinovasäure nach rechts gedreht. Das Chinovin, gemengt mit Chinovasäure, ist in den Cinchonen nicht auf die Rinden beschränkt, sondern in allen ihren Teilen verbreitet. De Vrij fand 1860 in getrockneten Blättern der in Indien kultivierten Cinchonen bis 2 pC, in der Stammrinde bis 1.4, in der Wurzelrinde 1 pC Chinovin; das Maximum mit $2^1/_2$ pC aber im Holze der Wurzel. Reichardt hatte aus Huánuco-Rinde $1^3/_4$ pC, Reichel ebensoviel aus China flava fibrosa (S. 551), Howard[2] aus China nova 4.28 pC erhalten.

---

[1] S. Liebermann und Giesel, Berichte 1883. 926; 1884. 869; Oudemans ebenda 2770.

[2] Examination of Pavon's Collection of Peruvian barks contained in the British Museum. London 1853. 47 S. 8°. (Aus Pharm. Journ., June 1852.)

Ob es Chinarinden gibt, welchen dieser Bitterstoff fehlt, bedarf noch des Nachweises. An den medizinischen Wirkungen der Chinarinden ist das Chinovin einigermassen beteiligt.

Die Chinovasäure, welche in schweren Krystallnadeln erhalten wird, ist selbst bei Siedehitze in Eisessig und Alcohol wenig löslich, in andern nicht alkalischen Flüssigkeiten noch weniger; Alkalien vermag sie nicht zu sättigen und bildet damit schäumende Lösungen. Nach Rembold[1] kommt Chinovasäure reichlich vor im Rhizom der Potentilla silvestris *Necker* (Tormentilla erecta).

Schon im vorigen Jahrhundert wurde nach den fieberwidrigen Bestandteilen der Cinchona-Rinden geforscht; Gomes war der erste, dem 1810 und vollständiger im Oktober 1811 die Darstellung von Alkaloïden aus der Chinarinde einigermassen gelang[2]. Er löste weingeistiges Chinaextrakt in Wasser und fällte mit Kali einen Körper, den er aus Alcohol umkrystallisierte und Cinchonin nannte. Dass dieses Präparat basischer Natur sei, wurde zuerst von Houton-Labillardière im Thénard'schen Laboratorium in Paris wahrgenommen und Pelletier und Caventou mitgeteilt[3]. Diesen Chemikern, die sich von Sertürner's glänzender Entdeckung des Morphins (oben, S. 194) leiten liessen, verdanken wir die genauere Bekanntschaft mit dem Gomes'schen Cinchonin und den Nachweis (1820), dass darin zwei basische Stoffe, Chinin und Cinchonin, enthalten sind, welchen die therapeutischen Wirkungen der China zukommen; das erstere bedingt den Wert der Chinarinden.

In ansehnlicher Menge kommen folgende Basen in den Chinarinden vor:

Chinin . . . . $C^{20}H^{24}N^2O^2$
Chinidin[4], 1833 von Henry und Delondre
entdeckt . . . . gleiche Zusammensetzung

---

[1] Jahresb. 1867. 172.

[2] Ensaio sobre o chinchonino, Lisboa 1810. Übersetzung in Medical and surgical Journal, Edinburgh. October 1811, S. 420. — Erweitert in Memor. da acad. real das Sciencias de Lisboa III (1812) 202 bis 217: Ensaio sobre o cinchonino, e sobre sua influencia na virtude da quina e d'outras cascas. Antonio Bernardino Gomez war ein portugiesischer Arzt, welcher die letzten Jahre des XVIII. Jahrhunderts in Brasilien zubrachte, dann in Lissabon lebte und 1823 dort starb. 1801 erschien daselbst seine „Memoria sobre a Ipecacuanha fusca do Brasil ou Cipó das nossas boticas", 1801 und 1809 in Rio Janeiro zwei Aufsätze über Zimtkultur und endlich obige Notiz über Cinchonin. — Vergl. Colmeiro, La botánica y los botánicos de la peninsula hispano-lusitana. Madrid 1858. 58, 199.

[3] Annales de Chimie et de Phys. XV (1820) 292. — Für die Entdeckung der Chinabasen erhielten Pelletier und Caventou 1827 vom Institut de France den Montyon'schen Preis von 10000 Francs. — 1826 waren in Paris schon 90000 Unzen (über 2700 kg) Chininsulfat dargestellt worden. Berzelius, Jahresbericht der Chemie VIII (1829) 246.

[4] Betachinin van Heijningen 1849 und Koch 1861, Cinchotin Hlasiwetz 1850, Betachinidin Kerner 1862, Conchinin Hesse 1865. Siehe Annalen 192 (1878) 192, Archiv 216 (1880) 259.

Cinchonin . . . . $C^{19}H^{22}N^{2}O$
Cinchonidin, entdeckt von Winckler 1847. gleiche Zusammensetzung

In geringerer Menge enthalten die Chinarinden ferner:

Homocinchonidin, entdeckt von Hesse 1877 . $C^{19}H^{22}N^{2}O$
Cinchamidin (Hydrocinchonidin) Hesse 1881 $C^{19}H^{24}N^{2}O$
Cinchotin, Entdecker: Skraup 1879 . . . gleiche Zusammensetzung
Chinamin, entdeckt von Hesse 1872 . . . $C^{19}H^{24}N^{2}O^{2}$
Conchinamin, Hesse 1877 . . . . gleiche Zusammensetzung
Hydrochinin, Hesse 1882 . . . . $C^{20}H^{26}N^{2}O^{2}$

Neben diesen krystallisierbaren Basen kommen in den Chinarinden auch amorphe Alkaloïde vor, welche gewöhnlich bedeutend weniger als 1.5 pC betragen, darunter z. B. das Diconchinin (S. 565) und das Dicinchonin $C^{38}H^{44}N^{4}O^{2}$. Das Chinoidin der Fabriken[1] besteht aus derartigen nicht krystallisierenden Basen.

Zum medizinischen Gebrauche werden nur Salze des Chinins, hauptsächlich das neutrale Sulfat, auch das Hydrochlorid, verwendet. Das Chinin kann mit 3 OH^{2} krystallisiert erhalten werden; es ist in ungefähr 20 Teilen Äther löslich, reichlicher in Alcohol und Chloroform, bei 15° in 1600 Teilen Wasser. Diese Auflösung, so wie die wässerigen Lösungen der Chininsalze geben mit Chlorwasser oder Bromdampf behandelt einen grünen Niederschlag von sogenanntem Thalleiochin, oder eine schön grüne, klare Lösung. Chininsalze der Sauerstoffsäuren zeigen blaue Fluorescenz[2].

Das Chinidin oder Conchinin bildet Krystalle $(C^{20}H^{24}N^{2}O^{2})^{2} + 5OH^{2}$, welche aber sehr leicht verwittern, während das mit gleichem Wassergehalte anschiessende Homochinin erst bei 120° völlig entwässert werden kann.

Das Cinchonin löst sich erst in 400 Teilen Äther und wird selbst von Alcohol nicht reichlich aufgenommen. Das Cinchonidin ist reichlicher löslich als das Cinchonin und verhält sich in optischer Hinsicht umgekehrt wie das letztere.

Einige bemerkenswerte Eigenschaften dieser Gruppe der Chinaalkaloïde im engern Sinne, denen noch einige der andern Basen der Chinarinden angereiht werden mögen, lassen sich folgendermassen überblicken:

a) Krystallisierte Hydrate bilden . . Chinin, Chinidin, Homochinin, Hydrochinin, Cuprein;

---

[1] Sertürner (oben, S. 193) glaubte in dem „Chinioidin" eine neue Base gefunden zu haben: Neuentdeckte, höchst wirksame China-Alcaloide. Hufeland und Osann, Journal der prakt. Heilkunde LXVIII (Berlin 1829) 95—112, auch unter dem Nebentitel: Neues Journal der pract. Arzneykunde und Wundarzneykunst Bd. LXI. — Vergl. auch Fehling's Neues Handwörterbuch der Chemie II (1875) 550 und Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 585.

[2] Bedingungen, welche bei diesen Reaktionen eingehalten werden müssen: Flückiger, Pharm. Chemie II, 561, 559.

unfähig Krystallwasser zu binden, sind: Cinchonin, Cinchonidin. Chinamin.

b) in Äther reichlich löslich . . . . Chinin. Chinidin. Chinamin. Homochinin, Hydrochinin.

" " wenig " . . . . Cinchonidin, Cinchonamin,

" " sehr spärlich löslich . . Cinchonin. Cuprein.

c) in Lösungen linksdrehend . . . Chinin. Cinchonidin. Homochinin. Cuprein, Hydrochinin.

" " rechtsdrehend . . Chinidin. Cinchonin. Chinamin;

d) Thalleiochin liefern . . . . . Chinin. Chinidin. Homochinin, Hydrochinin. Diconchinin, Cuprein,

" geben nicht . . . Cinchonin. Cinchonidin. Chinamin;

e) Fluorescenz zeigen die angesäuerten Auflösungen der Salze von . . Chinin, Chinidin, Homochinin, Hydrochinin, Diconchinin,

keine Fluorescenz . . . . . . Cinchonin. Cinchonidin. Chinamin Cuprein.

Die Rinden, welche Seite 554 als unechte Chinarinden bezeichnet wurden, enthalten ganz andere Alkaloïde. So die China cuprea, in welcher allerdings das Chinin nebst geringen Mengen von Chinidin und Cinchonin nicht fehlt. Das im Jahre 1881 von englischen Forschern, namentlich David Howard und Hodgkin[1] darin aufgefundene Homochinin ist nach Hesse[2] eine Verbindung von 1 Mol. Chinin und 1 Mol. Cuprein mit Krystallwasser: $C^{20}H^{24}N^2O^2 + C^{19}H^{22}N^2O^2 + 4OH^2$. Einige der Beziehungen dieser beiden Alkaloïde zu einander finden ihren Ausdruck, wenn man dem Chinin die Formel $C^{19}H^{20}N^2(OCH^3OH)$ gibt und für Cuprein $C^{19}H^{20}N^2(OH)^2$ setzt. — Das Cuprein geht auch Verbindungen mit Basen ein, obwohl es alkalisch reagiert.

Ausser den genannten krystallisierbaren Basen kommen auch amorphe Alkaloïde in der Cuprea-Rinde vor, namentlich Diconchinin $C^{40}H^{46}N^4O^3$, welches sich aus dieser leichter gewinnen lässt als aus den echten Chinarinden, ferner Hydrocinchonin $C^{19}H^{24}N^2O$, also wohl isomer mit Cinchamidin und Cinchotin (S. 564).

Nach Hesse[3] ist das von ihm aus China cuprea dargestellte Cupreol dem Cinchol (S. 560) sehr ähnlich, aber nicht damit übereinstimmend und ebenso unterscheidet sich das Chinovin der Cuprea-Rinde von dem Chinovin der echten Chinarinden z. B. durch die Löslichkeit in kaltem absolutem Alkohol, aus welchem sich aber alsbald grosse Krystalle eines Chinovin-Alcoholates abscheiden.

Auch der Farbstoff der China cuprea verhält sich ganz anders als

---

[1] Ph. Journ. XII (1881) 528, 497.

[2] Annalen 226 (1884) 240; 230 (1885) 73. — Das Cuprein haben Paul und Cownley entdeckt: Ph. Journ. XV (1884) 221.

[3] Annalen 228 (1885) 288.

das Chinarot (S. 261), indem er bei Gegenwart von Alkalien nicht in Weingeist übergeht.

Die Gerbsäure der China cuprea ist nach Hesse nicht die gleiche, welche in den Cinchonarinden vorhanden ist, obwohl erstere in Ferrisalzen ebenfalls einen dunkelgrünen Niederschlag erzeugt. Hlasiwetz hat 1867 ermittelt, dass die Gerbsäure des Kaffees sich durch Kochen mit Ätzlauge in Zucker und Kaffeesäure $C^6H^3(OH)^2CH{=}CH.COOH$ spalten lässt. Körner[1] behandelte ein alcoholisches Extract der Cuprea-Rinde ebenso, übersättigte die Flüssigkeit mit Schwefelsäure und schüttelte sie mit Äther aus, welcher dann Krystalle von Kaffeesäure lieferte; die Ausbeute betrug etwa $^1/_2$ pCt von der Rinde. Die Extracte anderer Chinarinden gaben bei gleicher Behandlung keine Kaffeesäure.

Die in allen echten Chinarinden vorkommende Chinasäure (S. 561) fehlt hingegen der China cuprea.

In der Seite 557 beschriebenen Rinde der Remijia Purdieana hat Arnaud[2] das Cinchonamin $C^{19}H^{24}N^2O$ nachgewiesen, welches in wasserfreien bei 195° schmelzenden Prismen von alkalischer Reaktion erhalten wird. Seine Salze schmecken wenig bitter, und zeigen ausgesprochen giftige Wirkungen. Das Cinchonaminnitrat ist so gut wie unlöslich.

In Rinden von Bäumen aus der Gruppe der Cinchoneen, welche zum Teil sehr von den echten Chinarinden abweichen und im Handel nicht zu treffen sind, kommen Alkaloïde vor, welche sich von der bisher genannten sehr erheblich unterscheiden, wie z. B.

Aricin, 1829 entdeckt von Pelletier und Coriol[3], analysiert von Hesse 1876 . .	$C^{23}H^{26}N^2O^4$
Cusconin, entdeckt von Hesse[4] 1877 . . .	gleiche Zusammensetzung
Cusconidin, „ „ „ 1877 . . .	noch nicht analysiert
Cuscamin, „ „ „ 1880 . . .	„ „ „
Cuscamidin, „ „ „ 1880 . . .	„ „ „
Paytin[5], „ „ „ 1870 . . .	$C^{21}H^{24}N^2O$
Paricin in der S. 559 erwähnten Rinde aus Para, entdeckt von Winckler 1845, analysiert von Hesse 1879	$C^{16}H^{18}N^2O$.

Hesse[6] traf das nicht alkalisch reagierende, gelbliche Paricin auch

[1] Berichte 1882. 2624.

[2] Jahresb. 1882. 678; ferner Berichte 1890, Ref. 433. — Hesse, Ann. 125 (1884) 211 wies in der Cinchonamin-Rinde noch 5 andere Basen nach.

[3] In einer aus Arica in Südperu einige Male ausgeführten Rinde von unbekannter Abstammung, welche wohl einer Cinchona angehören mag. — Neuerdings, Journ. de Ph. XXI (1890) 337, eine Rinde mit 3·5 pC Aricin.

[4] Aus botanisch nicht bestimmten Rinden; der Name bezieht sich auf Cusco im südlichen Peru.

[5] In einer sogenannten weissen Chinarinde, welche einmal aus Payta, dem nördlichsten Hafen Perus, ausgeführt wurde. Vergl. Flückiger, Jahresb. 1872. 132.

[6] Annalen 166 (1873) 263. — Ph. Journ. IX (1879) 993.

in den Zweigrinden der C. succirubra aus Indien, sowie in südamerikanischen Rinden. Es findet sich auch in der Seite 569 genannten Calebeja.

Mit Ausnahme des Paricins, Cusconidins und Cuscamidins sind die genannten Alkaloïde krystallisierbar.

Die Menge der Alkaloïde[1], welche die Chinarinden enthalten, unterliegt bedeutenden Schwankungen. Karsten verfolgte diese z. B. bei der von ihm entdeckten Cinchona corymbosa, deren Stämme von Standorten in 3500 m an den südcolumbischen Vulcanen Cumbal und Chiles kein Chinin lieferten. An anderen Punkten dieser Gegend gewachsene Rinden ergaben $^{3}/_{4}$ pC Chinin und diejenigen aus der mittlern Höhenregion, welche diese schöne Art[2] bewohnt, $1^{1}/_{4}$ bis $3^{1}/_{2}$ pC Chininsulfat. Cinchona lancifolia, in der Nähe von Bogota einem und demselben Bergrücken entnommen, enthielt in ihren Zweigrinden kein Chinin oder nur unbedeutende Spuren davon, von einer andern Stelle geholte (Stamm-) Rinde gab 2, sogar $4^{1}/_{2}$ pC Chininsulfat.

Nicht geringere Schwankungen hat de Vrij[3] bei Cinchonen nachgewiesen, welche auf Java gezogen waren. Calisaya-Stämme von 7 Jahren gaben 0.64 pC, $6^{1}/_{2}$jährige von einer anderen Pflanzung 5 pC Alkaloïde im ganzen. 1873 fand de Vrij in der Rinde von Cinchona officinalis aus Ootacamund 1.4 bis 9.1 pC Chinin.

In der Rinde von Cinchona pubescens *Vahl* fand Hesse 1871 gar kein Alkaloïd.

Zwischen gänzlichem Mangel an Basen und dem bis jetzt beobachteten Maximum von über 13 pC Chinin[4] kommen nach Quantität und Qualität zahlreiche Abstufungen vor.

Die Rinden der Wurzeln scheinen regelmässig alkaloïdreicher zu sein als die der Stämme. De Vrij stellte 1869 aus der Wurzelrinde der in Ootacamund gezogenen C. succirubra 12 pC Alkaloïd dar. Paul[5] fand in der Wurzelrinde der auf Jamaica gewachsenen C. Calisaya 4 pC Chinidin (grösster Gehalt an diesem Alkaloïd).

Von der Rinde der auf Java gewachsenen Cinchona Ledgeriana sind 1879 durch Bernelot Moens 80 Proben untersucht worden, welche 1·09 pC bei 12·50 pC Alkaloïde gaben, doch nur in 13 Fällen weniger als 5 pC. Das Chinin schwankte zwischen 0·8 und 11·6 pC. Die gleiche

---

[1] Die analytischen Angaben beziehen sich häufig auf Sulfat, nicht auf die Menge der unmittelbar aus den Rinden abgeschiedenen Basen selbst. 100 Teile Chininsulfat = 74 Chinin; 100 Chinin = 135 Sulfat. — Die holländischen Analysen geben den Alkaloïdgehalt der bei 100° getrockneten Rinden an; diese Werte müssen daher wegen der durchschnittlichen 13·5 pC Wasser (S. 541, 542) mit 0·865 multipliziert werden, um lufttrockener Ware zu entsprechen.

[2] Abbildung: Tafel X der in § 18 genannten Flora: auch daraus (schwarz) kopiert in Markham's Schrift (§ 18 hiernach).

[3] Ph. Journ. VI (1864) 16.

[4] Blaubuch 1870. 282.

[5] Ph. Journ. XIII (1883) 897.

Rinde lieferte in den folgenden Jahren nach den Bestimmungen des genannten Chemikers in 100 Teilen künstlich (Seite 541) getrockneter Rinde

	1880	1882
Alkaloïd im ganzen, mindestens	4·3	2·76
„ „ „ höchstens	9	13·61
Chinin mindestens	2·3	1·4
„ höchstens	8	12·37

In der indischen C. succirubra, deren Gesamtgehalt leicht 6 bis 11 pC beträgt, tritt, wie dieses übrigens auch schon von der ursprünglichen Roten China Südamerikas wohl bekannt war, das Chinin zurück. Oft gibt die indische Rinde nur 1 pC, seltener gegen 4 pC Chinin, sehr gewöhnlich 3 bis 4 pC Cinchonidin. Im Jahre 1881 schwankte der Gesamtgehalt der auf Java geernteten Rinde von C. succirubra zwischen 3·2 und 9·8 pC, das Chinin von 0·4 bis 2·5, das Cinchonidin zwischen 1·3 und 5·2 pC.

Die obigen Analysen von Bernelot Moens beziehen sich jeweilen auf Durchschnittsproben aus einzelnen Posten, deren Gewicht zwischen 200 kg und noch weniger und einigen Tausenden von Kilogrammen liegt.

Das Holz der Wurzeln und der Stämme der Cinchonen, welches letztere nach van Gorkom zu Tischlerarbeiten geeignet ist, enthält neben Chinovin (S. 562) bisweilen gegen $^1/_2$ pC Alkaloïde, wie Bernelot Moens im Jahresberichte der javanischen Kulturen für 1880 angibt.

Die Blätter der Cinchonen schmecken säuerlich bitter und riechen nach dem Trocknen theeähnlich. Ein unbedeutender Gehalt an Alkaloïden steht ausser Zweifel; ihre Reindarstellung gelingt aber hier schwieriger als bei der Rinde. Broughton erhielt 1870 aus den Blättern der indischen C. succirubra nur Bruchteile eines Tausendstels an Alkaloïd[1], bis zu 2 pC will Haffenberger[2] aus Blättern der C. Calisaya und zwar hauptsächlich aus ihren Rippen erhalten haben. Nach allerdings nur erst wenig zahlreichen Erfahrungen englischer Ärzte in Indien verdienen die Blätter der C. succirubra z. B. als Fiebermittel Beachtung[3]. Sie verdanken ihren Geschmack hauptsächlich dem Chinovin, wovon sie, z. B. bei letzterer Art, bis 2 pC und durchschnittlich, wie es scheint, überhaupt mehr als die Rinde enthalten. Die Menge des Chinovins steht vermutlich im umgekehrten Verhältnisse zum Alkaloïdgehalte; die Blätter liefern bis 6 pC Asche.

Noch bitterer als die Blätter sind die Blüten, deren Bitterkeit aber nicht in den wässerigen Aufguss übergeht. Broughton fand 1869 in den Blüten Chinovin, aber kein Alkaloïd.

[1] Blaubuch 1870. 238.
[2] Ph. Journ. XIII (1883) 879.
[3] Blaubuch 1863. 264.

Die gleichfalls bitter schmeckenden Cinchonenfrüchte enthalten äusserst wenig oder keine Basen. O. Henry hat 1835 keine darin gefunden, ebenso 1870 de Vrij; Broughton traf 1867 zweifelhafte Spuren von Alkaloïden in frischen Kapseln.

Werden die Chinabasen im engeren Sinne (S. 564) mit flüchtigen organischen oder anorganischen Säuren oder mit solchen Stoffen, welche dergleichen zu liefern vermögen, erhitzt, so tritt ein prächtig rotes Zersetzungsprodukt auf. Grahe, damals Assistent am Laboratorium der Universität, jetzt Apotheker in Kasan, hat 1858 gezeigt, dass sich jenes auch aus den Chinarinden sehr schön erhalten lässt. Keine anderen Basen verhalten sich so, auch geben Rinden, welche keine Chinabasen enthalten, dieses rote Produkt nicht. Wohl aber tritt roter Teer auch auf beim Erhitzen von Chinarot (sofern es nicht sorgfältigst von den Alkaloïden befreit wird?).

Die Grahe'sche Reaktion[1] gibt daher ein vortreffliches Mittel ab, um z. B. in Verbindung mit der einfachsten mikroskopischen Untersuchung den Beweis zu liefern, ob eine mit den Chinaalkaloïden ausgestattete Rinde vorliegt oder nicht. Bei gänzlichem Mangel oder äusserst geringem Gehalte an Chinabasen muss diese Reaktion ausbleiben, wenn man auch mit einer Cinchonarinde zu thun hat; so z. B. bei der China aus Para und bei der von Winckler[2] als Calebeja bezeichneten Rinde, welche den Bau der echten Chinarinden besitzt, aber keine Chinabasen, sondern Paricin enthält. China nova surinamensis gibt den roten Teer nicht, wohl aber die China cuprea.

§ 14.

Quantitative Bestimmung der Alkaloïde.

In den Chinarinden sind die Basen nicht, oder doch nur zum geringsten Teile in freiem Zustande, sondern wohl meist in Form von Tannaten vorhanden, müssen also aus diesen Verbindungen frei gemacht werden, um sie gewinnen zu können. Zu diesem Zwecke bedient man sich sehr häufig des Calciumhydroxydes, welches zugleich den Vorteil bietet, die Gerbsäure und das Chinarot grösstenteils zurückzuhalten. Man kann auch umgekehrt die Alkaloïde mit Hülfe verdünnter Säure den Rinden entziehen.

Die Behandlung der aufs feinste gepulverten Rinde mit Kalk kann in verschiedener Weise ausgeführt werden.

I. Man durchfeuchtet z. B. 20 g einer sorgfältig gewählten Durchschnittsprobe des Pulvers mit Ammoniak, wodurch eine sehr wirksame Auflockerung des Zellgewebes erzielt wird. Nach einer Stunde rührt man dazu 80 ccm heisses Wasser, lässt erkalten und mischt Kalkmilch (5 g

---

[1] Jahresb. 1858. 42; 1860. 40; 1862. 48. — Hesse, Annalen 225 (1884) 215.
[2] Vergl. auch Wiggers, Pharmakognosie 1857. 355: nelkenbraune Calebeja.

CaO und 50 ccm Wasser) zu. Dieses Gemenge wird auf dem Wasserbade soweit eingedampft, dass ein körniges, nicht staubtrockenes Pulver entsteht, welches in ein geeignetes Extractionsrohr[1] eingefüllt und mit Äther ausgekocht wird, bis einige Tropfen des abfliessenden Äthers mit ungefähr gleichviel einer Lösung von Jodkalium-Jodquecksilber (332 mg Jodkalium, 454 mg rotes Quecksilberjodid in 100 ccm Wasser) geschüttelt klar bleiben. Die Alkaloïde geben selbst bei ununterbrochenem Betriebe erst im Laufe eines Tages vollständig in den Äther über. Man gibt schliesslich zu diesem 36 ccm Zehntel-Normalsalzsäure, destilliert den Äther ab und fügt der zurückbleibenden Flüssigkeit noch so viel Salzsäure bei, als erforderlich ist, um ihr saure Reaktion zu verleihen. Nach der Abkühlung filtriert man die Auflösung von dem abgeschiedenen Gemenge von Wachs, Chinovin und Chlorophyll ab, mischt 40 ccm Zehntel-Normalnatron bei und wartet die Klärung der Flüssigkeit ab; letztere wird weiter so lange mit stärkerer Ätzlauge (1·3 sp. G.) versetzt, als noch ein Niederschlag von Alkaloïd entsteht. Alsdann wäscht man diesen auf dem Filtrum nach und nach aus, indem man so lange geringe Mengen Wasser aufgiesst, bis die abfliessenden Tropfen Phenolphtalein nicht mehr röten. Hierauf klopft man das Filtrum ab, legt es auf Löschpapier, bis sich der Alkaloïdkuchen ohne Verlust vom Papier abheben lässt, um ihn auf einem Uhrglase zu trocknen. Wenn dieses anfangs bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure, zuletzt erst im Wasserbade geschieht, so vermeidet man das Zusammenbacken des Niederschlages und erleichtert die Abgabe des Wassers.

II. In nachstehender Weise kommt man rascher zum Ziele. Man koche 20 g Chinarindenpulver mit 20 g Calciumhydroxyd und 360 g Weingeist, lasse nach einer Stunde erkalten, ergänze das Gewicht des Kolbeninhaltes auf 400 g und entnehme diesem 181·6 g. Nachdem man 40 g Wasser und soviel verdünnte Schwefelsäure zugesetzt hat, dass die Flüssigkeit eben saure Reaktion annimmt, dampft man sie auf 40 ccm ein, filtriert sie in eine Schale, welche einen Überschuss von Magnesia (ungefähr 2 g) enthält, dampft zur Trockne ein, füllt das Pulver in das oben unter I erwähnte Extractionsrohr und erschöpft die Rinde mit siedendem Chloroform. Nach dem Erkalten wird dieses filtriert und der Verdunstung überlassen; die zurückbleibenden Alkaloïde, bei 100° getrocknet, entsprechen dem Gehalte von 10 g Rinde[2].

III. Die Bestimmung der Alkaloïde wird durch Flüssigkeiten von höherem Siedepunkte in noch einfacherer Weise ermöglicht, z. B. durch Toluol (Siedepunkt 111°), Xylol (137°) oder Amylalcohol (129°).

---

[1] Abgebildet: Archiv 227 (1889) 163. — Sehr zweckmässig wird dieser Apparat in grösserer Form aus Kupfer hergestellt.

[2] Begründung dieses Verfahrens: Shimoyama, Archiv 222 (1884) 697.

Eine derartige, sehr empfehlenswerte Methode ist von Squibb[1] angegeben worden. Hiernach trocknet man 5 g gepulverter Rinde (mit Ammoniak aufgeschlossen, s. S. 569) mit Kalkmilch (30 g Wasser und 1.25 g Kalk), erwärmt das Gemenge in einem Kolben mit 25 ccm Amylalcohol, schüttelt es nach dem Erkalten anhaltend mit 60 ccm Äther und filtriert. Der Rest des Pulvers ist mit Amylalcohol, welcher mit dem vierfachen Volum Äther verdünnt wird, auf das Filtrum zu spülen und dort durch allmähliches Zutropfen von 30 ccm der gleichen Flüssigkeit, am besten vermittelst einer Pipette, zu waschen. Um die Alkaloïde noch vollständiger auszuziehen, gibt man das Pulver wieder in den Kolben zurück, schüttelt es mit 30 ccm der erwähnten Mischung kräftig durch und wäscht es mit 15 ccm auf dem Filtrum nochmals aus. Die gesamten alkaloïdhaltigen Flüssigkeiten werden alsdann auf ungefähr 8 g eingedampft, in einen Kolben gegossen und mit 4 ccm Normaloxalsäurelösung und 6 ccm Wasser anhaltend durchgeschüttelt. Die alcoholische Flüssigkeit muss abgehoben und wiederholt mit warmem Wasser geschüttelt werden, welchem man anfangs 1 ccm Oxalsäurelösung beigefügt hatte. Zur scharfen Trennung der wässerigen Flüssigkeit dient ein mit Wasser angefeuchtetes Filtrum, welches schliesslich mit oxalsäurehaltigem Wasser nachzuwaschen ist.

Aus den vereinigten, bis zu ungefähr 15 ccm konzentrierten, sauren Lösungen der Alkaloïde lassen sich diese vermittelst Magnesia in der oben, (S. 570 unter II) beschriebenen Weise abscheiden.

IV. Das letztere Verfahren kann auch eingeschlagen werden, wenn man das Rindenpulver mit stark verdünnter Salzsäure auskocht. Man erhält auf diese Art die Gesamtheit der Alkaloïde, nicht wie bei dem ersten Verfahren mehr nur die vorzugsweise in Äther reichlich löslichen Basen.

V. Die Alkaloïde der Chinarinde färben rotes Lackmuspapier blau. Zieht man das Rindenpulver mit einer gemessenen Menge Normalsäure aus, so wird ein entsprechender Anteil davon durch die Basen in Anspruch genommen. Wenn man die noch übrige freie Säure zurücktitriert und von der anfangs verwendeten Säure abzieht, so ist der Unterschied die mit den Alkaloïden verbundene Säuremenge, aus welcher sich der Gehalt an Alkaloïden nach Plugge's Anregung[2] mit annähernder Genauigkeit ergibt.

Um in dem auf diese oder jene Art gewonnenen Alkaloïdgemenge Chinin nachzuweisen, löst man 1 Teil davon in verdünnter Salzsäure, übersättigt eher mit Natronlauge und schüttelt kräftig mit 20 Teilen Äther. Die Ätherlösung lässt man verdunsten, kocht 1 Teil des Rückstandes mit 300 Teilen Wasser und filtriert. Beim Erkalten krystallisiert der grösste Teil des Chinins heraus; 5 Teile der Flüssigkeit, mit 1 Teil Chlorwasser

[1] Ephemeris of Materia medica, Pharmacy etc. Brooklyn, N. Y. 1882, S. 78, einige spätere Verbesserungen ebenda S. 105.
[2] Archiv 225 (1887) 58.



oder mit wenigen Tropfen Bromwasser versetzt, müssen eine schön grüne Farbe annehmen, wenn man sofort Ammoniak zutröpfelt.

Will man ermitteln, wieviel Chinin das Alcaloïdgemenge enthält, so muss man dieses genau mit verdünnter Schwefelsäure oder auch mit Weinsäure neutralisieren; die entsprechenden Salze des Chinins sind ihrer Schwerlöslichkeit wegen leicht von denen der Nebenalkaloïde zu trennen[1].

Die Auflösungen des Chinins, des Cinchonidins und ihrer Salze lenken die Polarisationsebene im Verhältnisse ihres Gehaltes an jenen Basen nach links ab. Die Auflösungen des Cinchonins und Chinidins (Conchinins) wirken im entgegengesetzten Sinne. De Vrij hat auf diese Thatsachen eine optische Methode zur quantitativen Bestimmung der Alkaloïde gegründet[2], welche von A. C. Oudemans weiter ausgebildet[3], in sehr geübten Händen gute Resultate gibt.

§ 15.

Fabrikation des Chininsulfates.

Chinin selbst wird nicht gebraucht; die Medicin bedient sich ganz besonders des neutralen Sulfates[4] $(C^{20}H^{24}N^2O^2)^2SO^4H^2 + 7OH^2$, sowie auch des daraus dargestellten Hydrochlorides. Die Industrie behandelt die gepulverte Chinarinde mit Calciumhydroxyd, um die Alkaloïde in Freiheit zu setzen und entzieht diese dem feuchten, kalkhaltigen Gemenge in der Wärme vermittelst Schieferöl, Braunkohlenteeröl, oder Petroleum von niedrigem Siedepunkte, (Kerosen) oder auch vermittelst Weingeist. Aus ihren Auflösungen in den Kohlenwasserstoffen lassen sich die Basen bequem in verdünnte Säuren überführen und durch Natron fällen. Werden die gewaschenen Niederschläge in der Wärme in verdünnter Schwefelsäure unter Vermeidung eines Überschusses gelöst, so schiesst in der Kälte neutrales, schon ziemlich reines Chininsulfat an, während die Sulfate der übrigen Alkaloïde, ihrer viel grössern Löslichkeit halber, mehr in der Mutterlauge bleiben. Die Reinigung des Chininsulfates erfolgt durch Umkrystallisieren.

Bei Anwendung von Weingeist wird dieser abdestilliert, (wobei leicht Cinchonin auskrystallisiert, wenn es vorhanden ist), und der Rückstand

---

[1] Vergl. weiter Flückiger, Ph. Chemie II (1888) 579. — Ferner, J. E. de Vrij, Ph. Journ. XII (1882) 601: Bestimmung des Chinins in der Form von Herapathit $(C^{20}H^{24}N^2O^2)^4 + (SO^4H^2)^3 + 2HJ + 4J + 3OH^2$. Diese Verbindung ist zuerst 1845 von Bouchardat beobachtet, aber erst von Herapath, Journ. of Ph. XI (1852) 448, 499 genauer untersucht worden. — Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1883. 132, Beurteilung der Methoden der Chininbestimmung.

[2] Ph. Journ. II (1871) 521, 642.

[3] Pouvoir rotatoire spécifique des principaux alcaloïdes du Quinquina. Archives néerlandaises X (1875) et XII (1877).

[4] Es ist nicht festgestellt, ob dieses Salz 7 oder 8 Molecüle Krystallwasser oder vielleicht eine dazwischen liegende Menge enthält. Vergl. hierüber auch Hesse, Annalen 225 (1884) 97.

mit einer verdünnten Säure aufgenommen; aus der Auflösung schlägt man die Alkaloïde vermittelst Natron nieder und neutralisiert sie mit verdünnter Schwefelsäure.

Versucht man die in letzter Zeit jährlich dargestellten Mengen von Chininsulfat (mit Einschluss der andern Salze des Chinins) zu schätzen, so gelangt man zu mehr als 200 000 kg, welche über 155 000 kg Chinin enthalten würden. Setzt man voraus, dass der Chiningehalt der Rinden 3 pC betrage, so müssten die Fabriken mehr als 5 Millionen kg Rinde verarbeiten. Deutschland besitzt 6 Chininfabriken, die übrigen Länder ungefähr 10.

Die Darstellung des Antipyrins (1884) und anderer ähnlich wirkender Verbindungen traf zusammen mit dem grossen Aufschwunge der Cinchonapflanzungen auf Ceilon und Verbesserungen in der Fabrikation des Chininsulfates, so dass der Preis dieses Salzes bedeutend herabging, nicht aber die Productionsmenge. Von den Schwankungen mögen die folgenden Verkaufspreise der Zimmer'schen Fabrik in Frankfurt a. M. für das Chininsulfat eine Andeutung geben. Das Kilogramm dieses Salzes wurde abgegeben für: Mark 195 im Januar 1876, M. 545 Mai 1877, 260 Februar 1878, 440 Mai 1879, 430 August 1880, 240 November 1881, 260 November 1882, 210 Juni 1883, 122 November 1884, 90 Juni 1885, 75 September 1886, 54 November 1887, 44 Juli 1888, 31 Juni 1889. Zu Ende des Jahres 1889 begann vorübergehend eine steigende Bewegung des Preises einzutreten, aber im August 1890 stand er wieder auf 31 Mark.

Auf dem englischen Markte wird der Preis des Chininsulfates nicht für 1 kg (= 35·27 Unzen), sondern für die Unze (oz., = 28·349 g) angegeben. Die Rinden wertet man nach „Units“; 1 Pfund einer Rinde mit 1 pC Chiningehalt ist das Unit. Das Pfund fünfprozentiger Rinde gilt 5 Units, 6 Pfund dreiprozentiger Rinde 18 Units.

Ausser dem (neutralen) Sulfate kommt noch das Hydrochlorid in Betracht, andere Salze des Chinins werden nur in geringer Menge dargestellt; auch die übrigen Alkaloïde der Chinarinden oder ihre Salze gelangen kaum in den Grosshandel.

In Indien hat Broughton 1870 in Folge einer Anregung Markham's darauf Bedacht genommen, die Alkaloïde für den inländischen Bedarf in billigster Weise abzuscheiden. Man zog anfangs (1872) die Rinde mit salzsäurehaltigem Wasser aus und fällte die Basen vermittelst Natriumcarbonat. Als mittlere procentische Zusammensetzung eines solchen „Febrifuge“, welches früher in Sikkim (aus Rinde von Cinchona succirubra) dargestellt wurde[1], ergab sich: Cinchonin 33·5, Cinchonidin 29·0, amorphe Alkaloïde 17, Chinin 15·5, Farbstoff 5. Seit 1889 wird in Sikkim weit

[1] Von de Vrij auch als Quinetum bezeichnet. Vergl. weiter Jahresb. 1876, 142 und 1878, 111, sowie die Blaubücher 1870—1875, fol. 126. — Ph. Journ. XV (1885) 584 und XX (1889) 149.

zweckmässiger vermittelst eines Gemenges von Amylalcohol und Kerosen (S. 572) fabriziert. Die amtlichen Ausweise für das Rechnungsjahr 1889 bis 1890 zeigen 6393³/₄ Pfund gewöhnliches und 34 Pfund krystallisiertes Febrifuge nebst 1252 Pfund Chininsulfat. Diese Präparate werden in der Staatsanstalten in Indien verwendet.

§ 16.

Geschichte der Chinarinden bis 1737.

Die wohlriechenden Hülsen des Perubalsambaumes, Toluifera Pereirae, und mehr noch die sehr ähnlichen Hülsen des viel weiter verbreiteten Myroxylon peruiferum stehen, vermutlich seit langer Zeit, in Centralamerika und im nördlichen Teile Südamerikas im medicinischen Gebrauche (vgl. S. 137, 146 und 149). Die letztern heissen noch jetzt im nordwestlichen Teile Südamerikas Pépitas (Kerne) de Quina-quina, Quinoquino oder Kinakina[1]. Nach Chifflet[2], Joseph de Jussieu, sowie nach Ch. M. de la Condamine[3] hätte man jenem Baume auch die Fieberrinde zugeschrieben und daher auf diese die gleiche Bezeichnung übertragen, welche schliesslich in Quina, Kina, China vereinfacht worden ist. Durch die Verdoppelung des Lautes wird in den südamerikanischen Sprachen ein vorzüglicher Wert der betreffenden Substanzen betont; obgleich die Bezeichnung Quina quina von den Europäern aufgenommen wurde, gewann bei den Eingeborenen schon zu Condamine's Zeit der spanische Ausdruck Cascarilla die Oberhand.

Aus der Zeit des ersten spanischen Einfalles in Peru, 1513, sind keine Beweise alter Bekanntschaft des eingeborenen Volkes mit der Chinarinde überliefert worden, obwohl Arrot[4] und Condamine, sowie Jussieu in Loxa davon erzählen hörten, und übereinstimmend mit Ruiz und Pavon die Berichte glaubwürdig fanden. Diesen zufolge hätten die Peruaner den Spaniern die Heilkräfte der China verschwiegen und in Loxa z. B. wären sie weit früher bekannt gewesen, als in Lima, eine Annahme, welche gegen Ende des XVII. Jahrhunderts allgemein verbreitet gewesen zu sein scheint, als die Erinnerungen aus der Vorzeit noch lebendiger waren. Dass genaue Angaben fehlen, erklärt sich durch den Mangel geschriebener Documente aus dem alten Reiche der Inca.

Wellcome[5] teilt die Ansicht, die er von Eingeborenen hörte, dass

---

[1] Weddell, Hist. nat. des Quinquinas 15, 22. — Cross, Blaubuch 1866. 276.

[2] Pulvis febrifugus Orbis Americani ventilatus. Brüssel 1653.

[3] Condamine, Relation (Seite 536), auch von Weddell, l. c. angeführt. Der wackere Pariser Drogist Pierre Pomet bemühte sich redlich, für seine 1694 erschienene „Histoire générale des Drogues“ genauere Auskunft über die Bäume zu erlangen, welche die Chinarinde liefern. Die unklaren Berichte, welche er sich verschaffte, beziehen sich offenbar auch auf Toluifera.

[4] Phil. Transactions. Vol. XL, for the years 1737 and 1738. London 1741. No. 446: An account of the Peruvian or Jesuits bark.

[5] S. 830 des oben, S. 535, Note 1, genannten Aufsatzes.

ihre Ahnen mit der Chinarinde vor der spanischen Eroberung bekannt gewesen seien, obwohl sie in alten Gräbern aus der Zeit der Inca nicht getroffen wird, wie z. B. die Cocablätter. Die gegenteilige Behauptung erklärt Wellcome durch das Bestreben der spanischen Eroberer, sich dergleichen Verdienste anzueignen.

Doch sind auch abweichende Ansichten geltend gemacht worden. Da die Peruaner mit grösster Zähigkeit, an überlieferten Gebräuchen festhalten und heute noch die China nicht anwenden, sondern sie im Gegenteil fürchten, so schliesst Humboldt[1], dass ähnliches bei ihren Vorfahren der Fall gewesen sein müsse. Markham, welcher 1859 Peru bereiste, bestätigt[2], dass in den Apotheken der nach uraltem Gebrauche im ganzen Lande, von der Plata-Mündung bis Ecuador herumziehenden eingeborenen Ärzte[3] die China zu fehlen pflege, obwohl diese noch heute hochberühmten „Botánicos del Imperio de los Incas“, auch Chiritmanos oder Collahuayas genannt, in der westbolivianischen Provinz Munecas, im Bereiche der besten Fieberrindenbäume, wohnen. Überhaupt herrscht, wie auch Pöppig (1830; S. 222 des oben, S. 321 genannten Werkes) und Spruce (1859) fanden[4], gerade in den China-Gegenden ein starker Widerwille gegen dieses Heilmittel, sogar in Guayaquil.

Als wahrscheinlichste Ansicht ergibt sich wohl, dass die früheste Kenntnis der China auf die Gegend von Loxa beschränkt geblieben war. Obschon die Spanier schon in der Mitte des XVI. Jahrhunderts dort fest sassen, schweigen ihre frühesten Schriftsteller aus jener Gegend bis in das XVII. Jahrhundert in Betreff der China. Hier, im Dorfe Malacatos, soll ein vorüberreisender Jesuit durch einen Kaziken vermittelst China vom Fieber geheilt worden sein und die Kunde des Heilstoffes verbreitet haben. Dem gleichen Orte und Mittel soll auch 1630 der spanische Corregidor von Loxa, Don Juan Lopez de Canizares seine Genesung vom Wechselfieber verdankt haben.

Am 11. August 1621 heiratete Ana de Osorio, Witwe des Don Luis de Velasco, in Madrid Don Luis Geronimo Fernandez de Cabrera y Bobadilla, vierten Grafen von Chinchon (gesprochen: Tschinschon). Das Jahr 1628 brachte dem Grafen Chinchon die grösste Auszeichnung, welche in Spanien erreichbar war. Er wurde zum Vicekönig von Peru ernannt, d. h. zum Regenten der ganzen spanischen Ländermasse

[1] S. 60 des S. 536, Note 2, genannten Aufsatzes. Auch eine von Ch. P. von Martius gesehene handschriftliche „Memoria sobre el estado de las Quinas en particular sobre la de Loxa“, welche zwischen 1803 und 1809 verfasst wurde, gedenkt des gewaltigen Vorurteils der Indianer gegen den Gebrauch der „Cascarilla“. — Bulletin der Münchener Akademie 1846, No. 55; Gelehrte Anzeigen Seite 342.

[2] Clements R. Markham. Zwei Reisen in Peru. Deutsche Übersetzung. Leipzig 1865. 186.

[3] Vergl. über diese Reck in Petermann, geogr. Mitteilungen. 1866. 377, auch Markham, Peruvian Bark 162.

[4] Blaubuch 1863. 75.

in Südamerika; das vicekönigliche Paar zog am 14. Januar 1629 in Lima ein[1]. Als die Gräfin 1638 im Palaste zu Lima am Fieber darnieder lag, sandte jener Corregidor von Loxa Chinarinde an den vicekönigllichen Leibarzt Dr. Juan de Vega. Auch an der Gräfin Chinchon bewährte sich das Mittel, so dass sie davon in Lima austeilen liess[2]. Schon hier nahm die gepulverte Rinde den Namen Polvo de la condesa (Gräfin-Pulver) an.

Die Kunde dieses Fiebermittels muss sehr bald nach Spanien gedrungen sein, wenn auch bezweifelt werden mag, dass dieses schon vor der Kur der Gräfin, bereits um das Jahr 1632 erfolgt sei, wie Villerobel angibt[3]. 1639 scheint Chinarinde bestimmt in Alcala de Henares bei Madrid gebraucht worden zu sein[4].

Vielleicht auch mit Bezug auf jenen ersten in Malacatos damit behandelten Jesuiten erhielt die Rinde bald den Namen Polvo de los Jesuitos, als sich dieser Orden, besonders durch den ihm angehörigen, in Rom residierenden Kardinal Juan de Lugo eifrig des neuen Heilmittels anzunehmen begann[5]; wie Nicolas Lémery[6] behauptete, zogen die Jesuiten daraus grossen Nutzen. Inzwischen hatte aber jener Leibarzt Juan de Vega bei der Rückkehr des Vicekönigs nach Spanien schon 1640 ebenfalls China mitgenommen und z. B. in Sevilla zu 100 Realen (ungefähr 400 Mark) das Pfund verkauft.

Der Kardinal de Lugo, Generalprokurator des Ordens Jesu, führte, wie es scheint, die Aufsicht über dessen Apotheke, liess aber auch in seinem Palaste Chinarinde an arme Kranke verteilen, welche deshalb als „Pulvis eminentissimi Cardinalis de Lugo“ oder „Pulvis patrum“ bekannt war[7]. 1649 empfahl dieser auf seiner Durchreise in Paris das Heilmittel dem Kardinal Mazarin für den fieberkranken jungen Louis XIV. Die Jesuiten in Rom erhielten um diese Zeit China von ihrem Provincial aus Amerika, welcher 1643 zum Ordenscapitel nach Rom ging[8]. Ebenso

[1] Über den Grafen Chinchon, welcher die Regierung von Peru bis zum 17. Dezember 1739 führte, vergl. oben, S. 98.

[2] Über die früheste Geschichte der Chinarinde vergl. weiter die Schriften von H. von Bergen, Weddell, Markham, welche in § 18 namhaft gemacht sind.

[3] H. von Bergen 84, 90.

[4] Sebastiano Bado, Anastasis, Corticis Peruviae, seu Chinae Chinae defensio. Genua 1663. 202.

[5] Chiffletius l. c. — Nach Biogr. universelle, Paris 1821, war Juan de Lugo 1583 in Madrid geboren, 1603 in den Jesuitenorden getreten, 1643 zum Kardinal befördert und ist 1660 in Rom gestorben. So auch nach Lorenzo Cardella, Mem. storiche de' Cardinali della Santa Romana Chiesa VII (Roma 1797) 47.

[6] Dictonnaire universel des Drogues simples 1748. 401: „Le Cardinal de Lugo et quelques Pères Jésuites venus de l'Amérique en apportèrent et en répandirent la connoissance par toute l'Europe: le trafic qu'ils en firent leur fut très-avantageux et leur procura un grand gain . . . . .“

[7] Roland Sturm, Febrifugi Peruviani vindiciarum pars prior: Pulveris historiam complectens ejusque vires et proprietates . . . . . exhibens. Delphis 1659. 12°. — Über die Ordensapotheke in Rom: Flückiger, Archiv 227 (1889) 1019.

[8] Chiffletius l. c.; Sprengel, Geschichte der Arzneykunde IV (Halle 1827) 513.

brachte Michael Belga die Droge um diese Zeit aus Lima nach Antwerpen und Brüssel.

Belgische Ärzte trugen ebenfalls zu deren Kenntnis und Verbreitung wesentlich bei. Durch Chifflet, den Arzt Erzherzog Leopold's von Österreich, Statthalters der Niederlande, geschah dieses in der zu Brüssel 1653 (oder 1651?) erschienenen Schrift: „Pulvis febrifugus Orbis americani ventilatus." Obschon Chifflet die Chinarinde als ein Wunder seiner Zeit pries, empfahl er sie doch so lau, dass sich darüber ein hitziger Streit[1] erhob, in welchem z. B. 1653 Glantz, kaiserlicher Arzt in Regensburg, sowie Godoy, Leibarzt des spanischen Königs, 1665 Moreau und Plempius auf Chifflet's Seite standen und schrieben. Als heftiger Gegner dieser Mediciner traten entschieden zu Gunsten der Rinde auf: der Jesuit Honoratius Faber Fonseca, Leibarzt des Papstes Innocenz II., der Genueser Sebastian Bado[2], ganz besonders aber 1653 der Doktor Roland Sturm[3] in Löwen. Dieser teilt auch die ausführliche Gebrauchsanweisung von 1651 mit, welche die Apotheker Roms bei der Verabreichung der Rinde mitzugeben pflegten[4].

In England begann sie um 1665 bekannt zu werden und wurde 1658 wiederholt im „Mercurius politicus", einer der frühesten Zeitungen Englands, von dem Antwerpener Kaufmann James Thomson als „the excellent powder known by the name of the Jesuit's Powder" ausgeboten. Brady und Willis, zwei ausgezeichnete englische Ärzte[5], verordneten Chinarinde im Jahre 1660.

Merkwürdig genug fehlt sie in der Pharmacopöe von Haag vom Jahre 1659. — 1664 wurde in Lyon die Chinarinde als zollpflichtige Ware bezeichnet[6].

In Deutschland trifft man 1663 in der Taxe von Königsberg[7] „cortex chinae de China, Eine frembde Rinde" und „China Chinae" 1669 in den Apothekertaxen von Leipzig und Frankfurt. 1 Quintlein kostete nach der letztern 50 Kreuzer; die gleiche Menge Opium war zu 4 Kreuzer, Campher zu 2, Perubalsam 8 Kreuzer taxiert.

Es ist begreiflich, dass damals auch andere bitter schmeckende Rinden für Chinarinden gehalten werden konnten; ein allerdings sehr auffallendes derartiges Beispiel bietet Cascarilla (siehe unten). Diese bitter, zugleich aber auch stark aromatisch schmeckende Droge aus Westindien tauchte gegen Ende des XVII. Jahrhunderts in Deutschland unter dem

[1] Vollständiger Titel dieser älteren Schriften bei H. von Bergen, S. 1 bis 72; auch in Mérat et de Lens, Dictionnaire de Mat. med. V (1833) 632.

[2] Oben, Seite 576, Note 4.

[3] Ebenda Note 7.

[4] „Modo di adoprare la corteccia chiamata della febre", abgedruckt in Pharmacographia 343.

[5] Ebenda 344.

[6] Martiny, Rohwarenkunde I (1843) 3.

[7] Linde und Grossmann, Archiv 223 (1885) 692. — Meine „Documente" 64, 65.

Namen China nova auf, welcher, wie es scheint, bald in Vergessenheit geriet und erst zu Anfang dieses Jahrhunderts wieder einer ganz andern Rinde, nämlich derjenigen der oben, S. 555 genannten Ladenbergia magnifolia, beigelegt wurde. Man darf wohl annehmen, dass inzwischen häufig genug noch andere Verwechselungen und Verfälschungen der Chinarinden stattfanden[1].

Zur weitern Verbreitung der China trug in hohem Grade bei Robert Talbor, ein aus einer Apotheke in Cambridge hervorgegangener Heilkünstler, welcher sich 1672 durch die Schrift: „Pyretologia, a rational account of the cause and cure of agues" bekannt machte, worin auch von dem Jesuitenpulver die Rede ist. 1678 wurde Talbor zum Leibarzt König Karl's II. und zum Ritter ernannt. 1679 behandelte er den König in Windsor mit China und erlangte dann auch am französischen Hofe[2] nicht mindere Gunst. Wunderbarer Weise wusste Talbor seine Kuren mit solchem Geheimnis zu umgeben, dass er sein Hauptmittel, die Chinarinde, in erfolgreichster Weise zu seinem Nutzen auszubeuten vermochte. Als 1681 nach Talbor's Tode der König Louis XIV. die Zusammensetzung des Mittels bekannt machen liess, stellte sich China als dessen Hauptbestandteil heraus und zog nun die erneute Aufmerksamkeit der Ärzte auf sich[3]. Der erste Leibarzt des Königs, Antoine d'Aquin, und Fagon, der Leibarzt der Königin, waren beauftragt worden, von Talbor das geheimnisvolle Recept in Empfang zu nehmen[4]. — In gediegener Weise wurde seit Anfang des XVIII. Jahrhunderts der Sieg der Chinarinde durch Torti's[5] „Therapeutice" begründet.

Ein würdiger Nachfolger Talbor's, Nicolas Blegny[6], ebenfalls Arzt Ludwig's XIV., widmete 1682 der Chinarinde die vielgenannte Flugschrift: „Le remède anglais pour la guérison des fièvres, publié par ordre du Roy" mit der rohen Abbildung einer Cinchona, worin angegeben ist, dass die Droge in Europa kaum seit 30 Jahren bekannt sei. Fagon gab 1704 dem pflanzenkundigen Franziscaner Charles Plumier, welcher seine vierte Reise nach Südamerika antrat, den Auftrag, die Abstammung der Chinarinden zu ermitteln; Plumier starb aber schon bei Cadiz[7].

---

[1] Vergl. Quassia S. 496; Pharmacographia 106; Quina de Caroni.

[2] Mérat et de Lens, Dictionnaire de Matière médicale V (1833) 627.

[3] Ausführlicheres über Talbor in Pharmacographia 344 und 766.

[4] Les admirables qualitez du Kinakina, confirmées par plusieurs expériences. Paris, Jouvenel libraire 1689. 164 pages, in 12°. (Ohne Namen des Verfassers.)

[5] Torti, Franciscus: Therapeutice specialis ad febres periodicas perniciosas . , . . . opusculus, und: Francisci Torti responsiones ad criticam dissertationem de abusu Chinae Chinae Mutinensibus medicis perperam object . . . . . Francofurti et Lipsiae 1756. 200 S. 4°. Zuerst gedruckt 1709 zu Modena (Mutini), zuletzt wohl, 1821 in Lüttich.

[6] Vergl. über die Person dieses Schwindlers, welcher sein Wesen als Arzt und Apotheker in Paris trieb, bis er 1686 in die Bastille gesteckt wurde: Grave, Etat de la Pharmacie en France. Mantes 1879. 179.

[7] Cap, Etudes (oben, S. 553 angeführt).

Inzwischen hatten lebende Cinchonen schon ihren Weg nach London gefunden, oder waren dort aus Samen gezogen worden[1], und einen nicht uninteressanten kurzen Bericht über die Peruvianische Rinde oder Jesuitenrinde verdanken wir dem schottischen Wundarzte William Arrot, welcher sich um das Jahr 1730 in Loxa umgesehen hatte[2]. Er beschrieb genau die Arbeit der Cascarilleros und äusserte schon Besorgnisse wegen Ausrottung der Bäume.

§ 17.

Neuere Geschichte der Chinarinden.

In wissenschaftlichem Geiste wurde die Kenntnis der Cinchonen eingeleitet durch eine ohnehin berühmte Expedition der Pariser Akademie. In ihrem Auftrage waren die Astronomen Charles Marie de la Condamine, Bouguer und Godin des Odonais von 1736 bis 1744 mit der Gradmessung in Peru beschäftigt. Zugleich auch jeden Anlass zur Förderung anderer Zweige der Naturwissenschaft benutzend, beobachtete Condamine nach Anleitung von Joseph de Jussieu am 4. Februar 1737 auf der Reise von Quito über Cuenca nach Lima einen der Chinabäume auf dem Berge Cajanuma, 2½ Meilen (lieues) südlich von Loxa, den auch schon Arrot (S. 574) genannt hatte. Im folgenden Jahre wurde Condamine's Beschreibung und Abbildung seines „arbre de quinquina“ der Pariser Akademie vorgelegt und 1740 in ihren Denkschriften veröffentlicht[3]. Jussieu, der Botaniker jener französischen Expedition, übrigens auch Ingenieur und Mediziner, sammelte 1739 bei Loxa ebenfalls eine Cinchona, die nachmalige C. pubescens *Vahl.* Bald erhielt auch Mutis vermutlich die gleiche Art und sandte sie an Linné. Der Gräfin Chinchon zu Ehren benannte letzterer, wie oben, Seite 531 gezeigt, das Genus nicht Chinchona, sondern Cinchona, welche Schreibweise 1866 durch den internationalen botanischen Congress in London gutgeheissen worden ist[4]. Markham, der dem Andenken der Gräfin Chinchon eine schöne Schrift[5] widmete, hatte es durchgesetzt, dass die englischen Behörden sich anfangs der Schreibung Chinchona bedienten.

---

[1] Nach der kurzen Notiz in Semple, Memoirs of the Botanic Garden at Chelsea, belonging to the Society of Apothecaries in London, 1878, S. 16: „1685, Aug. 7th. „I went to see M. Watts, Keeper of the Apothecaries garden of simples at Chelsea, where there is a collection of innumerable variety of that sort: particularly . . . . the tree bearing Jesuits bark, which had done such wonders in quartan agues.“

[2] Oben, S. 574, Note 4.

[3] Hist. de l'acad. roy. des sciences, ann. 1738, avec les mém. de math. et de phys. pour la même année. Paris 1740, S. 226—243.

[4] Howard, Observations on the present state of our knowledge of the genus Cinchona. Proceedings of the internat. horticult. exhibition and botanical congress, held in London. 1866, S. 195—223. — Auszug im Archiv 130 (1867) 91 und vollständiger in Buchner's Repert. für Pharm. 17 (1868) 65.

[5] Titel S. 587.

Im Beginne des XVIII. Jahrhunderts war der Rindenhandel in Loxa schon sehr entwickelt; gute Rinde musste durch Ursprungszeugnisse von dort empfohlen sein, da alsbald auch Schleichhändler in das Geschäft eingriffen[1]. In Payta (5° südl. Br.), dem nächsten Hafen, war schon eine Prüfung der Rinde auf Verfälschungen eingerichtet[2].

1752 wurde der „Superintendente general de la moneda", der Münzmeister von Santa Fé, Don Miguel Santisteban, von dort nach Loxa abgeordnet, um den Chinahandel zu organisieren, zu welchem Zwecke er diesen monopolisieren wollte und 1787 ein „Kina-Amt" in Honda in Vorschlag brachte[3]. Er berichtete 1755 darüber an die betreffende Administration, Estanco de Cascarilla, und fügte bei, dass er unterwegs Chinabäume getroffen habe. Darunter war nach Triana[4] auch die jetzige Cinchona cordifolia, welche Santisteban zwischen Pasta und Barruecos, im südwestlichen Teile Neu-Granadas, gefunden hatte; er übergab Mutis Exemplare der Pflanze, als dieser 1761 nach Santa Fé kam.

José Celestino Mutis, 1732 zu Cadix geboren, langte im November 1760 mit dem neu ernannten Vicekönige Marques de Vega[5] als dessen Leibarzt in Cartagena in Neu-Granada an und fand alsbald Musse, seine botanischen Kenntnisse zur Erforschung der dortigen Flora zu verwerten, anfangs von Cácota und La Montuosa, bei Pamplona, dann, seit 1782 von Real del Sapo und Mariquita (S. 536) aus. Von 1783 bis 1791 stand Mutis in Santa Fé de Bogotá an der Spitze einer „Expedicion botanica del Nuevo Reino de Granada".

Inzwischen legte 1776 Don Sebastian José Lopez[6] dem Vizekönige in Santa Fé eine Cinchona vor, welche nach Triana Cinchona lancifolia war. Schon in jenem Jahre ging die erste Sendung Fieberrinde aus Neu-Granada nach Spanien ab. Cinchona lancifolia (S. 531) wächst nur im östlichen Gebiete der Cordilleren von Bogota. Mutis selbst durchforschte vor seiner Übersiedelung nach der Hauptstadt das

---

[1] Vergl. die gediegene Schrift H. A. Schumacher's, Südamerikanische Studien. Berlin 1884. 60, 61.

[2] Pharmacographia 34.

[3] Schumacher l. c. 448.

[4] Etudes, Titel S. 588. Auch Humboldt, S. 113 des S. 536 genannten Aufsatzes.

[5] Pedro Mejia de la Zerda, Marques de la Vega de Armijo, kehrte im November 1772 nach Spanien zurück. Mutis wurde 1772 Hausprälat des Erzbischofs von Bogotá und Domherr, trat 1801 in die Brüderschaft des Colejio del San Rosario, war auch Lehrer der Mathematik und Astronomie in Santa Fé de Bogotá, wo er am 2. September 1809 starb. Vergl. Schumacher, l. c. 29, 41, 44, 73 bis 76, 81, 93, 132, 188, 439—443, 453, 458, 459.

[6] Auch wohl Lopez Ruiz genannt (nicht mit Hipólito Ruiz Lopez zu verwechseln, welcher S. 582 erwähnt ist). Dieser im übrigen unbedeutende Mann, 1778—1784 neugranadinischer Kommissar für die Ausbeutung der Chinarinden, trat als Gegner von Mutis auf in der Schrift: Defensa y demonstracion del verdadero descubridor de las Quinas del reino de Santa Fé. Madrid 1802 (Colmeiro S. 169); vergl. ferner Triana, Études, S. 45, sowie Schumacher l. c. 30, 37, 57, 58, 73, 440, 448.

westlich gelegene Gebirge am Oberlaufe des Magdalenenstromes, bei Mariquita, Tena, Honda, wo nach Triana's Erfahrung keine echte Cinchona wächst. Die von Mutis im Jahre 1771 in diesen Gegenden gefundene angebliche Cinchone ist vielmehr bloss eine der von ihm unter dem Namen C. oblongifolia zusammengefassten Cascarilla-Arten, wahrscheinlich Ladenbergia magnifolia (vergl. oben, S. 532). Auch die schon 1766 von Mutis in der Provinz Pamplona, nördlich von Santa Fé, gesammelte Cinchona ist Triana zufolge nur Cosmibuena obtusifolia *Ruiz* et *Pavon* und keineswegs ein echter Fieberrindenbaum.

Alle die wahren Cinchonen, welche unter den Namen C. lancifolia und C. cordifolia in der Quinologia de Bogota von Mutis stecken, sind überhaupt von Santisteban, Lopez oder dem Neffen Sinforoso Mutis[1] und den Schülern des erstern aufgefunden worden; keine einzige von Celestino Mutis selbst.

Triana bringt für diese Behauptung triftige Gründe bei, so dass hiermit der in jener Zeit mit viel Erbitterung geführte Prioritätsstreit zwischen Mutis einerseits und Ruiz und Pavon anderseits samt dem Anhange beider Parteien seinen Abschluss erreicht hätte. Dadurch, dass Mutis den nur der alkaloïdreichen Rinde von C. succirubra gebührenden Namen rote China, Quina oder Cascarilla colorada oder roja, auf die wertlose, kein Chinin enthaltende Rinde der Bäume, welche er Cinchona oblongifolia nannte, übertrug, entstand eine Verwirrung, welche erst durch die Entdeckung des Chinins im Jahre 1820 gehoben worden ist.

Nachdem die Chinarinden seit ungefähr 1640 nur aus Peru und dem heutigen Ecuador ausgeführt worden waren, wurde durch die Thätigkeit, welche Mutis und seine Schüler im nordwestlichen Teile des südamerikanischen Kontinentes entfalteten, die Aufmerksamkeit der Botaniker und der Kaufleute auf die Chinabäume dieser Gegenden gerichtet. In praktischer Hinsicht war es ja wichtig genug, die Rinden nicht mehr um das Kap Hoorn, noch über die Landenge von Panamá schaffen zu müssen. Dieser Erfolg bleibt in seiner Bedeutung zu Gunsten von Mutis unangefochten, wenn auch Triana nachweist, dass nicht Mutis selbst zuerst eine Cinchona ausserhalb jener ursprünglichen Chinaregion erkannt hat.

Die besonderen Umstände des persönlichen Verkehrs Humboldt's und Bonpland's mit Mutis zu Santa Fé de Bogotá, vom 7. Juli bis 8. September 1801, waren allerdings, wie Triana zeigt, so freudiger Art, dass sich wohl begreifen lässt, wie Humboldt dazu kam, den spanischen Dilettanten höher zu schätzen als die Nachwelt, welche mehr geneigt ist, die Leistungen allein, abgelöst von dem Hintergrunde der Lebensstellung des Betreffenden, zu messen.

Humboldt und Bonpland nahmen von der Mutis'schen Sammlung Einsicht und hoben daraus besonders prachtvoll ausgeführte, gemalte

[1] Schumacher 85, 87.

Darstellungen der Pflanzen jener Gegend hervor. In einer mit warmer Anerkennung geschriebenen Biographie[1] hat Humboldt dem Manne ein ehrenvolles Denkmal gewidmet, welchen schon Linné überschätzt und „phytologorum americanorum princeps“ genannt hatte. „Botanicorum facile princeps“ heisst er auch 1791 bei seinem Landsmanne Cavanilles, Direktor des Gartens zu Madrid.

1777 ernannte König Carl III. Hipólito Ruiz Lopez zum Vorsteher einer naturwissenschaftlichen Expedition zur Erforschung von Peru und Chile. Ruiz gelangte im April 1778, begleitet von José Pavon, dem französischen Botaniker Joseph Dombey (S. 553) und 2 Zeichnern in Lima an und setzte nach des letztern Rückkehr seine Arbeiten mit Pavon fort. Im Spätjahre 1788 waren Ruiz und Pavon wieder in Madrid, wo Ruiz 1792 als erste Frucht der Expedition die Quinologia veröffentlichte; 1798 bis 1802 folgte die Flora peruviana et chilensis. In Peru und Chile wurde die Aufgabe von Ruiz und Pavon durch ihren Schüler Juan Tafalla fortgeführt, welcher seinerseits von Mancilla unterstützt wurde[2] und ebenfalls zur Kenntnis der Cinchonen beitrug.

Während Mutis zu keinem Abschlusse kam und sein botanischer Nachlass, vielleicht nicht einmal vollständig, erst gegen 1820 nach Madrid gelangte und dort liegen geblieben ist[3], veröffentlichte Ruiz in der Quinologia und 1801 gemeinschaftlich mit Pavon im Supplement dazu die wichtigsten die Cinchonen betreffenden Ergebnisse. Der Nachlass des letztern wurde in unsern Tagen zur Grundlage des Prachtwerkes von Howard (§ 18).

Die Forschungen dieser Botaniker, welchen wir die erste Kenntnis der meisten Cinchonen verdanken, führten einen Umschwung in den Handelsverhältnissen der Rinden herbei, indem allmählich, gegen 1785, Mittel- und Süd-Peru, so wie Neu Granada mit der Gegend von Loxa in Konkurrenz traten und Rinden über Callao und die am Caraibischen Meere gelegenen Häfen auszuführen begannen.

Die Auswahl der damals bevorzugten Rinden beschränkte sich auf Zweigrinden, obwohl Condamine in Loxa selbst erfahren hatte, dass ursprünglich die stärksten, also vermutlich die Stammrinden, höher ge-

[1] Biographie universelle. Tome XXX, Paris 1821. — Die berühmten Plantes équinoctiales (1818) haben Humboldt und Bonpland mit dem schönen Bildnisse von Mutis geschmückt. — Über Mutis vergl. weiter Triana's Etudes und Schumacher's interessante Erörterungen: „Linné's Beziehungen zu Neu-Granada“, Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1880. 98—110; ferner Schumacher's Südamerikanische Studien 47, 117, 471.

[2] Vergl. über die genannten spanischen Botaniker Colmeiro, La botánica y los botánicos de la peninsula hispano-lusitana. Madrid 1858, sowie Chiarlone y Mallaina, Historia critico-literaria de la Farmacia. Tercera edicion. Madrid 1875. Ruiz, 1754 zu Belcrado in der altkastilischen Provinz Burgos geboren, starb 1816 zu Madrid. Vergl. weiter: Aylmer Bourke Lambert, An historical Eulogium on Don Hipólito Ruiz Lopez, translated from the spanish. Salisbury 1831, 55 S.

[3] Planchon, Quinquinas S. 14.

schätzt gewesen seien. Die grössere Schwierigkeit des Trocknens, welche sich bei den dicken Stammrinden geltend machte, trug vermutlich dazu bei, dass die Sammler sich mehr den Zweigrinden zuwandten. Der Pariser Drogist Pomet[1] empfahl ausdrücklich nur die „petites écorces fines, noiratres et chagrinées au dessus, parsemées de quelques mousses blanches . . . . ." und ebenso galten 1724 auf dem Londoner Markte nach dem Drogisten Berlu[2] die dicken, flachen Stammrinden weit weniger als die Zweigrinden. Nach der Entdeckung der Alkaloïde zeigten sich die Stammrinden, vorzüglich die flache Calisaya, gewöhnlich reicher an Chinin, so dass diese wieder höher geschätzt wurden, bis namentlich die Calisaya Ledgeriana den Beweis lieferte, dass sich auch in jungen Rinden schon viel Chinin bilden kann.

Nach der Entdeckung des Chinins und Cinchonins nahm auch die botanische und pharmakognostische Erforschung der Cinchonen einen neuen Aufschwung, welchem z. B. die Bearbeitungen von Laubert, Lambert und besonders 1826 Heinrich von Bergen's „Versuch einer Monographie der Chinarinden" zu verdanken sind (§ 18). Als Drogenmakler in Hamburg verwertete dieser fleissige Mann in seinem Werke nicht nur langjährige praktische Erfahrung, sondern stellte auch in anderer Hinsicht alles zusammen, was die Wissenschaft über den Gegenstand bieten konnte, namentlich muss auch in betreff der Geschichte des Heilmittels auf die Bergen'sche Monographie verwiesen werden. Eine wertvolle Beigabe sind die trefflichen Abbildungen von China rubra, Huanuco, Calisaya, flava, Huamalies, Loxa und Jaén; die Beschreibungen dieser Rinden leisten alles, was ohne Hülfe des Mikroskops möglich ist.

Die Herbeiziehung dieses letztern Hülfsmittels zum Studium der Chinarinden und die ersten bildlichen Darstellungen der dadurch gewonnenen anatomischen Anschauungen verdanken wir Weddell (geboren 22. Juni 1819, gestorben 22. Juli 1877). Die ungemeine Bedeutung seiner „Histoire naturelle des Quinquinas", der Frucht ausgedehnter Reisen (1845 und 1848) in Bolivia und Peru, ist im vorstehenden überall hinlänglich gewürdigt.

Wie viel wir ferner den beiden oben häufig erwähnten Werken Howard's (1807—1883) und Karsten's verdanken, ergibt sich aus dieser ganzen Darstellung. Auf Humboldt's Anregung bereiste Karsten 1844 bis 1848 und 1848 bis 1856 den nördlichen Teil Südamerikas und gab in den „Florae Columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta" Beschreibungen und prächtige Abbildungen der Cinchona cordifolia, C. corymbosa, C. lancifolia und C. tucujensis, so wie einer Anzahl von ihm als Cinchonen aufgefasster Arten, welche heute nicht mehr zu Cinchona gezählt werden.

---

[1] Histoire générale des Drogues 1694. 133.

[2] The treasury of drugs unlock'd. London 1724 (erste Ausgabe 1690): „Cortex peruanus, Jesuit's bark, China China, Cascarello, Cortex Patrum, from smaller twigs, that which is very thick and flat is nothing near so good."

Eine weitere Bereicherung erhielt die Kenntnis der China durch die gleichfalls oben erwähnte „Quinologie“, zu deren Herausgabe sich 1854 der Chininfabrikant Delondre und der Chemiker und Apotheker Bouchardat vereinigt hatten, nachdem ersterer (zufällig) in Weddell's Gesellschaft einen Besuch in den Wäldern von Santa Ana bei Cusco gemacht hatte. In dieser Quinologie finden sich sämtliche im damaligen Grosshandel vorkommende Chinarinden sehr naturgetreu wiedergegeben; bei jeder ist ihr Gehalt verzeichnet. Phoebus[1] hat den Rinden der „Quinologie“ eine ausführliche mikroskopische Untersuchung gewidmet.

Der Abschluss so mancher noch offener Fragen in betreff der Cinchonen steht zu hoffen von ihrer forstlichen Kultur, über deren Entwickelung die amtlichen Berichte der Engländer und Holländer fortwährend Auskunft geben.

§ 18.

Verzeichnis neuerer Schriften über die Cinchonen und die Chinarinden.

1) Berg. Die Chinarinden der pharmakognostischen Sammlung zu Berlin. Berlin 1865. 48 Seiten und 10 Tafeln. Quart. Preis: 8 Mark.

   Die Tafeln geben Querschnitte der Rinden von 19 Cinchonen, der Ladenbergia magnifolia (S. 532) und der Nauclea Cinchona DC.

2) Bergen, Heinrich von. Monographie der China. Hamburg 1826. 4°. 348 Seiten, 7 kolorierte Tafeln (vergl. oben, S. 552, 583).

   Bernelot Moens, s. Moens.

3) Bidie, Cinchona culture in British India, being a brief sketch of its origin, with practical hints on the chief points connected with the industry. Madras 1879. — 24 Seiten.

4) Blaubücher (Blue books). Unter dem Titel: Return, East India, Chinchona Plant oder Chinchona Cultivation wurden die amtlichen Verhandlungen veröffentlicht, welche sich auf die forstwirtschaftliche Einführung der Cinchonen in Indien und den Kolonien Englands beziehen (klein Folio, mit Karten und Holzschnitten). Folgende 4 Blaubücher sind erschienen:

   a) Copy of Correspondence relating to the introduction of the Chinchona Plant into India etc. from March 1852 to March 1863. 272 Seiten, 11 Karten (Chinaregion in Südamerika, Umgebung des Titicaca-Sees, Provinz Caravaya, Chimborazo).

   b) Copy of further correspondence etc. April 1863 to April 1866. 379 Seiten, 2 Karten von Neu Granada und Südindien.

[1] Die Delondre-Bouchardat'schen Chinarinden. Giessen 1864. 8° 74 S.

c) Copy of all Correspondence etc. April 1866 to April 1870 285 Seiten, 1 Karte von Südindien.

d) Copy of the Chinchona Correspondence. August 1870 to July 1875. 190 Seiten.

Die zahlreichen aus den Blaubüchern in der vorstehenden Darstellung aufgenommenen Thatsachen mögen einen Begriff von ihrem reichen Inhalte geben.

Crüger, siehe Markham.

Delondre, Augustin, siehe Soubeiran et Delondre.

5) Delondre et Bouchardat. Quinologie, Paris 1854. 48 Seiten und 23 Tafeln. Quart. Abbildungen von mehr als 30 echten und falschen Chinarinden (oben, S. 551).

6) Flückiger. Die Chinarinden in pharmakognostischer Hinsicht dargestellt. Berlin 1883. 79 S., mit 8 lithogr. Tafeln (s. S. 531, Note 2).

7) Gorkom, Karel Wessel van. Die Chinakultur auf Java. Leipzig 1869. 61 Seiten.

8) Gorkom, K. W. van. Oost-Indische Cultures, in betrekking tot handel en nijverheid, II (Amsterdam, Bussy 1881). S. 260—474 de Kina.

Englische Übersetzung dieses Abschnittes, von B. D. Jackson: A Handbook of Cinchona Culture Amsterdam, J. H. de Bussy; London, Trübner & Co., 1883. 292 Seiten.

9) Hesse, Oswald. Artikel Chinarinden, Chinin, Cinchonin, Conchinin etc. im Fehling'schen Handwörterbuch der Chemie, Bd. II. 1876—1877; V (1884) 644.

10) Howard, John Eliot. Illustrations of the Nueva Quinologia of Pavon. London 1862. 163 Seiten und 30 Tafeln. Gross Folio. 28 schön kolorierte Abbildungen von Cinchonen, 2 Tafeln mikroskopischer Schnitte der Rinden.

Von diesem Werke hat der österreichische Apotheker-Verein eine deutsche Übersetzung (ohne die Abbildungen) herausgegeben: Die Nueva Quinologia of Pavon. Erläutert u. s. w. .... von Howard. London 1862. Reeve & Co. 178 Seiten. 8°.

11) Howard. Quinology of the East Indian Plantations. London.

I. Teil. 1869. Folio. X. und 43 Seiten, mit 3 Tafeln mikroskopischer Schnitte von kultivierten Chinarinden.

II. und III. Teil. 1876. Folio. XIV. und 74 Seiten, mit (2 wenig gelungenen) Ansichten indischer Chinapflanzungen und prächtigen Abbildungen von Calisaya Ledgeriana, Cinchona officinalis, C. pitayensis *Wedd.* (C. Trianae *Karst.*) und andern. — Vergl. ferner S. 531, Note 2, S. 562, Note 2 und S. 579, Note 4.

Humboldt. s. oben, S. 536, Note 2.

12) Karsten, Hermann. Die medicinischen Chinarinden Neu Gra-

nadas. Berlin 1858. 68 Seiten Octav und 2 Tafeln mikroskopischer Bilder der Querschnitte.

13) Karsten. Florae Columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta. Berlin 1858. Gross Folio. Die 4 ersten Lieferungen dieses Prachtwerkes geben kolorierte Abbildungen folgender Cinchonen und verwandter, vom Verfasser ebenfalls als Cinchonen bezeichneter Arten: Cinchona barbacoënsis, C. bogotensis, C. cordifolia, C. corymbosa, C. Henleana, C. lancifolia, C. macrocarpa, C. macrophylla, C. Moritziana, C. pedunculata, C. prismatostylis, C. Trianae, C. tucujensis, C. undata.

14) King. Manual of Cinchona cultivation in India. Calcutta 1876. 80 Seiten. klein Folio. — Second edition 1880. 105 Seiten.

15) Kuntze. Cinchona. Arten, Hybriden und Cultur der Chininbäume. Monographische Studie nach eigenen Beobachtungen in den Anpflanzungen auf Java und im Himalaya. Leipzig 1878. 124 Seiten. Mit drei in Lichtdruck ausgeführten Tafeln.
Vergl Rezension im Archiv 213 (1878) 473—480.

16) Lambert, Aylmer Bourke. A description of the Genus Cinchona. comprehending the various species of vegetables, from which Peruvian and other barks of a similar quality are taken. London 1797. 4°. 54 Seiten nebst 13 Tafeln, auf welchen ein von Condamine 1740 nach London gesandtes Exemplar von Cinchona officinalis, C. pubescens nach einer von Jussieu (S. 579) herstammenden Pflanze, so wie 9 andere als Cinchona bezeichnete Rubiaceen abgebildet sind.

17) Lambert. An illustration of the genus Cinchona, comprising descriptions of all the officinal Peruvian barks, including several new species, Baron de Humboldt's Account of the Cinchona forests of South America and Laubert's Memoir on the different species of Quinquina etc. London 1821. 4°.

18) Laubert. Recherches botaniques, chimiques et pharmaceutiques sur le Quinquina. Journal de Médecine, chirurgie et de pharm. milit. Juillet 1816. Englisch in Lambert's Illustration.

19) Mac Ivor, William Graham. Notes on the propagation and cultivation of the medicinal Cinchonas or Peruvian bark trees. Madras 1867. 33 Seiten und 9 Tafeln. — Der 2. Auflage. Madras 1880, 90 Seiten, ist die folgende Schrift beigegeben, beide in unverändertem Abdrucke.

20) Mac Ivor. A letter on the cultivation of Chinchona in the Nilgiris. Printed for private circulation only. Ootacamund 1876. 27 Seiten. 8°. Der wesentliche Inhalt beider Schriften findet sich auch in den Blaubüchern, ferner in Gorkom's Schrift, No. 8 oben.

21) Markham. Zwei Reisen in Peru, deutsche Übersetzung. Leipzig. 1865.

22) Markham. The Chinchona species of New-Granada, containing the botanical descriptions and some account of Mutis and Karsten. London 1867. 139 Seiten. Die 5 Tafeln sind verkleinerte, schwarz lithographierte Kopien der (kolorierten) Abbildungen der echten Cinchonen in Karsten's unter No. 13 genanntem Werke, nämlich der Cinchona corymbosa, C. Trianae, C. lancifolia, C. cordifolia, C. tucujensis.

23) Markham. A memoir of the Lady Ana de Osorio, countess of Chinchon and vice queen of Peru (A. D. 1629—1639), with a plea for the correct spelling of the Chinchona genus, by Clements R. Markham, C. B., F. R. S., commendador da Real Ordem de Christo, Socius Academiae Caesareae Naturae Curiosorum, cognomen Chinchon. London, Trübner & Co. 1874. (Erinnerung an Anna von Osorio, Gräfin von Chinchon, Vizekönigin von Peru, 1629—1639, und Verteidigung der richtigen Bezeichnung des Genus Chinchona, von Clemens R. Markham.)

99 Seiten, 4°, mit Holzschnitten, einer Karte und 2 Wappenschildern in Golddruck. Preis 28 Mark.

Der Titel nennt den Zweck dieser glänzend ausgestatteten Streitschrift: Verdrängung der Schreibweise Cinchona durch die diplomatisch richtigere, nämlich Chinchon, sprich Tschinschon (S. 575). Der Verfasser gibt ferner alle Nachrichten über die Person der Gräfin Chinchon, welche sein Scharfsinn in ihrer Heimat noch zu ermitteln vermochte. — Vergl. Recension in Buchner's Repertorium für Pharmacie XXIV (1875) 178.

24) Markham. Peruvian Bark. A popular account of the introduction of Chinchona cultivation into British India. With maps and illustrations. London 1880. 550 Seiten, 3 Karten und 3 leidliche Bilder.

Populärer Bericht über die Einführung der Cinchonen in Britisch Indien. Das Buch stützt sich auf No. 4, 22 und 23, ohne neue Ergebnisse zu bieten.

Die hauptsächlichsten Kapitel sind: Kenntnis der Rinde bei den Eingeborenen Perus; die Gräfin Chinchon; Entdeckung der Chinabäume; Übersiedelung nach Indien; Kultur der Coca (siehe Folia Coca); Ledger's Verdienst; Leistungen der englischen Reisenden Spruce, Pritchett, Cross. Weir, Markham; finanzielle Ergebnisse in Indien; Kultur der Baumwolle und des Kautschuks in Indien.

Auszug aus dieser Schrift Markham's: Crüger, Die Einführung der Chinakultur in British Indien. Mitteilungen der Geogr. Gesellschaft in Hamburg 1880—1881, S. 44—71.

25) Martius, C. F. Philipp von. Vermischte Schriften botanischen

Inhalts. Sitzungsberichte der Münchener Akademie III (1860) 323: Zur Kritik des Gattungscharakters Cinchona. 24 S.

26) Martius, C. F. Ph. von. Die Fieber-Rinde, der Chinabaum, sein Vorkommen und seine Kultur. 54 S. Aus Buchner's Neuem Repertorium für Pharmacie XII (1863) 335—390.

27) Moens (Bernelot Moens) De Kina Cultuur in Azië. Batavia, Ernst & Co. 1883. 394 Seiten Folio mit 35 Phototypien. — Vgl. Husemann's Besprechung, Archiv 222 (1884) 486 oder Jahresb. 1884, 207.

Mutis, siehe oben, S. 581.

Oudemans, A. C., siehe S. 572.

28) Owen, C. T., Cinchona Planters Manual. London 1883. Anleitung zum Anbau der Cinchonen in Indien.

29) Planchon, Gustave. Des Quinquinas. Paris et Montpellier 1864. 150 Seiten. — Eine gute kritische Übersicht der Cinchonen und ihrer Rinden.

30) Reichardt, Eduard. Chemische Bestandtheile der Chinarinden. Braunschweig 1855. 164 S. 8°. 3 Tafeln.

31) Reichel. Chinarinden und deren Bestandtheile. Leipzig 1856. 56 S. 8°.

32) Ruiz (S. 582). Quinologia, a tratado del árbol a Quina a Cascarilla, con su descripcion, y la de otras especias de Quinas nuevamente descubiertas en el Perú; del modo de beneficiarla, de su eleccion, comercio, virtudes su. Madrid 1794. 4°. 103 p.

33) Ruiz. Suplemento á la Quinologia. Madrid 1801. 4°. 154 p. 1 tab.

34) Soubeiran et Delondre. De l'introduction et de l'acclimatation des Cinchonas dans les Indes néerlandaises et anglaises. Paris 1868. 165 Seiten.

35) Triana, José Jerónimo. Nouvelles Études sur les Quinquinas, d'après les matériaux présentés en 1867 à l'exposition universelle de Paris et accompagnées de fac-simile des dessins de la Quinologie de Mutis, suivies de remarques sur la culture des quinquinas. Paris 1870. F. Savy. — Folio, 80 Seiten und 33 Tafeln.

Referat über diese Schrift: Bot. Jahresb. 1873, p. 484. — Vgl. auch Recension von Chevreul, Journ. des Savants 1874, 738 und 761; 1875, p. 1—12.

36) Tschirch, Alexander. Chinarinden und Cinchonen. Abdruck aus Real-Encyklopädie der gesamten Pharmacie. Wien und Leipzig. 1887. 59 S., mit Abbildungen.

37) Vogl, August. Chinarinden des Wiener Grosshandels und der Wiener Sammlungen. Wien 1867. 8°. 134 Seiten.

38) Vogl. Beiträge zur Kenntnis der sogenannten falschen China-

rinden. Wien 1876. 4°. 24 S., Abbildungen von 7 mikroskopischen Schnitten.

39) Vrij, Joh. Eliza de. Kinologische Studiën. 38 Aufsätze, meist über die chemischen Bestandteile der Rinden aus Java und Britisch Indien; diese Studien sind seit 1866 in Haaxman's Tijdschrift voor Pharmacie in Nederland erschienen, andere bezügliche Arbeiten de Vrij's im Londoner Pharmaceutical Journal und im Pariser Journ. de Pharmacie.

40) Weddell, Hugh Algernon. Histoire naturelle des Quinquinas. Paris 1849. 108 Seiten, 30 Tafeln und 1 Karte. Folio.

41) Weddell. Notes sur les Quinquinas. Extrait des Annales des Sciences naturelles, 5me série, tome XI et XII. Paris, Masson et fils. 1870. 75 Seiten.

Deutsch: H. A. Weddell. Übersicht der Cinchonen, bearbeitet von Flückiger, Schaffhausen und Berlin, 1871. 43 Seiten. — Englisch: Weddell, Notes on the Quinquinas, London 1871. — Vgl. Bot. Jahresb. 1873. 489.

Cortex Condurango. — Condurangorinde.

Abstammung. — In der Volksmedizin der nördlichen Hälfte Südamerikas sind mehrere Pflanzen unter dem Namen Condurango oder Cundurangu gegen Schlangenbiss und gegen krebsartige und syphilitische Krankheiten im Gebrauche. Unter Angu werden in der Quichua-Sprache (S. 530) Schlingpflanzen verstanden; die Beziehung zum Kondor-Geier hat keinen ersichtlichen innern Grund. Die Cundurango-Liane aus Ecuador, welche am meisten Aufsehen gemacht hat, ist von Triana als eine neue Art, Gonolobus Cundurango, Familie der Asclepiaceae, aufgestellt worden[1]. Kein anderer Fachmann hat diese Pflanze zu Gesichte bekommen; sie fehlt selbst in Kew und scheint nach Keene[2] nicht eben häufig im Grenzgebiete zwischen Ecuador und Peru, besonders an den Westabhängen der Cordilleren in den Kantonen Loja, Calvas und Paltas zu wachsen. Ihr im frischen Zustande biegsamer Stamm erreicht bis über 10, meist aber nur 2 bis 7 cm Durchmesser, die herzförmigen, ganzrandigen Blätter sind

[1] Journ. de Ph. XV (1872) 345; Bulletin de la Soc. Bot. de France XX (1873) 34; Comptes rendus de l'Acad. des Sciences 74 (1872) 883: Ph. Journ. II (1872) 861; Jahresb. 1872. 70—84 und 613. Genaue Beschreibung und Abbildung von Gonolobus Cundurango fehlen. — Triana stützte sich besonders auf Beschreibungen der Pflanze, welche er dem Apotheker Fuentes verdankte; ich habe mich ohne Erfolg an Triana selbst gewendet, um nähere Auskunft zu erhalten. Seine Diagnose beschränkt sich auf das folgende:

„G. Cundurango, ramulis sulcatis petiolis pedunculisque pube grisea indutis, foliis longiuscule petiolatis cordatis sinu lato cuspidatis supra puberulis, subtus cinereo tomentosis mollibus a basi 5-nerviis folliculis ovato-oblongis ventricosis 4-alatis glabris.“ Corolle décrite par M. Fuentes comme étant rotacée.

[2] Ph. Journ. II (1871) 405.

oft 15 cm lang und 12 cm breit. Blüten, Früchte und Samen zeigen die in der Familie der Asclepiaceen gewöhnlichen Formen; die bis 1 dm langen und 2 cm dicken Früchte mit beschopften Samen sind bisweilen in der Ware aufzufinden. Aus der lebenden Rinde tritt bei der Verwundung in reichlicher Menge weisse Milch aus. Die zu derartigen Unterscheidungen sehr geneigten Einwohner jener Berggegenden in Ecuador und Peru sprechen von einer gelben und einer weissen Sorte der hoch an Baumstämmen klimmenden Cundurangowinde; Keene hält beide Sorten für wesentlich übereinstimmend.

Cundurango aus Neu-Granada hat Triana als von Macroscepis Trianae *Decaisne*, einer Asclepiacee aus der Abteilung der Cynancheen, stammend erkannt.

Cundurango aus Huancabamba oder Cundurango blanco, in den westlichen Cordilleren von Ecuador gesammelt von dem böhmischen Botaniker Rözl, besteht aus dicht behaarten Stengeln „von der Dicke eines starken Taubenkiels". Die Pflanze heisst dort Bejuco de perro, oder Mataperro[1], weil man mit ihrem Aufgusse Hunde tödtet. H. G. Reichenbach erklärte sie[2] für eine neue Art und beschrieb sie als Marsdenia Condurango. Die Abteilung der Marsdenieen reiht sich im System zunächst den Gonolobeen an. Da namentlich in jenen Gegenden die Asclepiaceen sehr zahlreich vertreten sind, so ist es begreiflich, dass Rözl z. B. in Payta tausende von Ballen Condurango verschiedenster Art antraf. Dieses erklärt auch wohl, dass ihm durch den Apotheker Fuentes in Guayaquil versichert wurde, Bejuco de perro sei das echte als Cundurango berühmte Heilmittel, während Triana, wie S. 590 erwähnt, von Fuentes „Gonolobus Cundurango" erhalten hatte; die Vermutung, dass diese Pflanze mit der genannten Marsdenia einerlei sei, hält Reichenbach für ausgeschlossen. Blüten, Blätter und Früchte der, wie versichert wurde, echten Condurango-Pflanze, welche mir 1890 am Ecuador zukamen, haben sich als Marsdenia Condurango herausgestellt.

Aussehen. — Die Condurangorinde pflegt in meist gekrümmten, weniger als 1 dm langen, bis $^1/_2$ cm dicken, rinnenförmigen Stücken von vorherrschend grauer Farbe vorzukommen; die ziemlich unebene Oberfläche zeigt hellere oder mehr bräunliche Korkschuppen von geringem Umfange, oder wo diese abgestossen sind, das glatte, dunklere, warzige Gewebe der Aussenrinde. Die grob längsstreifige Innenfläche lässt auf beinahe weissem Grunde gelbe sclerenchymatische Zellenzüge und feine schwärzliche Punkte (Milchröhren) erkennen. Bisweilen sitzen auch Splitter des blass gelblichen, grobfaserigen Holzes an der Rinde. Aus dem körnigen Querbruche ragen die gelben Sclerenchymgruppen oder die ent-

---

[1] Bejúco heisst spanisch die Liane, perro Hund, matár tödten.

[2] Bot. Zeitung 1872. 551 und daraus auch im Archiv 201 (1872) 274. Triana, Bulletin de la Société bot. de France XX. 36, nannte diese Pflanze Marsdenia Reichenbachii.

sprechenden Vertiefungen, sowie lange, dünne Bastbündel hervor; die innere Hälfte des Querschnittes ist, besonders bei dicken Stücken, feinstrahlig.

Innerer Bau. — Das kleinzellige Gewebe der Rinde ist mit Stärkemehl und Drusen von Calciumoxalat gefüllt und von langen Milchröhren mit wolkigem, braunem Inhalte durchzogen. In der äussern Hälfte der Rinde gesellen sich mehr und mehr umfangreiche Gruppen gelber, zierlich geschichteter, fast ganz geschlossener Sclerenchymzellen, sowie weniger zahlreiche Gruppen von Bastfasern und zusammengefallenen Siebröhren[1], auch wohl Einzelkrystalle von Oxalat dazu. Im Längsschnitte zeigen die Milchröhren eine einfache Verzweigung, die Sclerenchymzellen sind nicht gestreckt, auch die einzelnen Bastfasern nicht von erheblicher Länge und ganz verholzt. Der Kork bietet keine besonderen Eigentümlichkeiten dar[2].

Der Condurango-Rinde aus Guayaquil scheinen umfangreiche Sclerenchymgruppen zu fehlen und eine angebliche Condurango-Sorte aus Mexico zeigte den stark entwickelten Kork und den zerklüfteten Holzkörper, wie die Aristolochia-Arten[3].

Bestandteile. — Nach Keene schmeckt die frische Condurangorinde aromatisch und bitter und riecht „balsamisch", was an der trockenen Ware nur noch in sehr geringem Grade hervortritt; die Abkochung der Frucht gilt in Loxa nach Antisell[4] für giftig; die Rinde gab ihm 12 pC Asche. Vulpius bestätigte 1872 diese Zahl, fand Mangan in der Asche und zeigte ferner, dass das Infus der Rinde (1=5) sich beim Erhitzen stark trübt und während der Abkühlung wieder klärt; einen Bitterstoff der Condurango-Rinde erkannte Vulpius als Glycosid[5]; Kobert und unter dessen Leitung Jukna[6] zeigten, dass es ein Nervengift ist.

Reuter legte mir 1889 zwei von ihm aus dieser Rinde erhaltene amorphe Glycoside vor, deren eines im Wasser löslich ist, das andere nicht.

Wie vermutlich im Milchsafte aller Asclepiaceen kommt auch in dem der Condurango-Rinde Kautschuk vor; Marpmann[7] fand davon bis 6 pC.

Geschichte. — Die Ärzte Caesares und Eguigureu in der Provinz Loja (Loxa) machten 1871 nachdrücklich auf Condurango aufmerksam, so dass Garcia Morena, der Präsident von Ecuador, Massregeln

[1] Möller, Anatomie der Baumrinden, Berlin 1882. 173, Fig. 66. — Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakognosie 1887. 38, 39. — Tschirch I. 347, Fig. 400.

[2] Vergl. Bötticher's Abbildungen, Archiv 220 (1882) 643; auch Jahresb. 1882. 135.

[3] Notizen in „Chemiker-Zeitung", Cöthen 1887, No. 102, 1601 und 1888, No. 2, 26. — Jahresb. 1888. 30.

[4] American Journ. of Pharm. 1871. 289.

[5] Archiv 223 (1885) 294, 794; Jahresb. 1885. 381.

[6] Jukna, Über Condurangin. Dorpater Dissertation 1888. — Ausführlicher in Kobert, Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat, IV (1890) 30 bis 159.

[7] Apotheker-Zeitung, Berlin. No. 4, 1889. 43.

zur Verbreitung dieses Heilmittels veranlasste, welche auch von dem nordamerikanischen Ministerresidenten in Quito unserstützt wurden. Im März 1871 erhielt der Arzt Antisell[1] in Washington durch den dortigen Minister der Republik Ecuador die ersten Proben der Droge, deren Wirksamkeit er alsbald bezeugen konnte.

C. Aromatische Rinden.

Cortex Cinnamomi chinensis. Cortex Cinnamomi Cassiae. Cortex Cassiae cinnamomeae. — Chinesischer Zimt. Zimtkassie. Kaneel.

Abstammung. — Cinnamomum Cassia *Blume* (Cinnamomum aromaticum[2] *Chr. Nees*); ein mittelstarker Baum, welcher nur aus den südchinesischen Zimtgärten westlich von Canton sicher bekannt ist. Die Hauptstadt der Provinz Kuang-si heisst geradezu Zimtwald, Kueilin-fu, aber die ergiebigsten Zimtgärten liegen nach Ford's Wahrnehmung[3] zwischen 22° 52′ und 23° 24′ N. Br. und 110° 18′ bis 118° Ö. L. von Greenwich.

Es bleibt fraglich, ob Cinnamomum Cassia einerlei ist mit dem (doch wohl wildwachsenden?) Baume, welche bei der Forschungsreise Garnier's (1866 bis 1868, s. oben, S. 151, Note 5) in den Wäldern nahe bei dem 19° N. Br., besonders in den Thälern des Se Ngum, eines linksseitigen Zuflusses des Mekong, getroffen wurde. Der von diesem Baume geschälte Zimt geht sowohl zu Lande nach China, als auch stromabwärts nach den hinterindischen Häfen Bangkok und Saigon.

Gewinnung. — Cinnamomum Cassia, Yuk Qwai she der Chinesen, wird von diesen in dem oben genannten Bezirke, besonders in der Umgebung der Städte Taiwu, Lukpo und Loting, im Grenzlande der Provinzen Kuangsi und Kuangtung, aus Samen gezogen. Die jungen Pflanzen versetzt man nach einem Jahre in die schmalen Terrassen der steil und oft höher als 300 m ansteigenden Berglehnen. Nach 6 Jahren haben die Stämme ungefähr 26 mm Durchmesser erreicht, worauf man sie abschneidet, von Blättern und Zweigen befreit, in Abständen von 4 dm mit Ringelschnitten versieht und der Länge nach in zwei gegenüber liegenden Richtungen aufschlitzt. Um die beiden ungefähr 1¾ mm dicken Rindenstreifen abzulösen, bedienen sich die Pflanzer eines besonderen Hornmessers; mittelst eines kleinen Hobels entfernen sie den Kork und verpacken die genügend getrocknete Ware schliesslich in Bündel von nahezu 46 cm Durch-

[1] American Journ. of Pharm. 1871. 289.
[2] Unter diesem Namen abgebildet von Berg und Schmidt, tab. Vd.
[3] Archiv 220 (1882) 835. — Siehe auch Humphreys, Ph. Journ. XX (1890) 659.

messer. Zur Zeit von Ford's Besuch (1882) schätzte man den Ertrag der Zimtgärten von Taiwu und Loting (Lukpo am Nordufer des Westflusses ist weniger bedeutend) auf 82000 Piculs (zu 60·479 kg).

Nur wenige Bäume lässt man in jenen Pflanzungen 10 Jahre oder länger stehen, um Samen zu erhalten. Solche Stämme mögen wohl den bis über 12 mm dicken, äusserst feinen Zimt geben, welcher in Canton sehr hoch geschätzt wird, aber nicht ausser Landes geht[1]. Doch berichtet Ford, dass die Pflanzer behaupten, sechsjährige Rinde sei reichhaltiger. Das ätherische Öl fehlt auch in den Blättern und Früchten nicht, so dass alle Abfälle, welche sich bei der Zimternte ergeben, Verwertung finden können.

In Canton, dem Stapelplatze des chinesischen Zimts, ist dieses Geschäft in den Händen einer Gilde reicher chinesischer Händler. Die Droge geht, in Kisten zu 2 Piculs, unter dem Namen Cassia lignea, hauptsächlich nach Hamburg, London und den Vereinigten Staaten.

Aussehen. — Der chinesische Zimt besteht, im Gegensatze zum ceilonischen, aus bedeutend stärkeren und festeren Röhren, deren Dicke selten weniger als 1 mm, aber oft das doppelte beträgt. Gewöhnlich kommen sie einzeln, seltener zu mehreren in einander gesteckt vor und meist nur einseitig eingerollt.

Die Oberfläche ist weniger glatt, einförmig und dunkler braun, nur stellenweise mit grauem Korke bedeckt. Noch dunkler, einigermassen rötlich, ist die Innenfläche. Der Bruch ist nicht faserig; in der Mitte der Rinde tritt eine feine weisse Linie, ausserhalb einzelne weisse Punkte hervor.

Innerer Bau. — An der Oberfläche, besonders am Rande, sind Reste der Korkbekleidung erhalten; das darauf folgende Parenchym hat vereinzelte und mehr nach innen zu Gruppen vereinigte Bastfasern aufzuweisen. Das auch hier nicht fehlende Sclerenchym (Steinzellen) bildet nicht einen zusammenhängenden Kreis und zerstreute Sclerenchymgruppen sind auch im innern Baste nicht selten. Mit ätherischem Öle und mit Schleim gefüllte Zellen finden sich im chinesischen Zimt ebenfalls vor; er ist nicht nur an Schleim, sondern auch an Amylum und Gerbsäure reicher als der Ceilonzimt. Nach Tschirch ist zu vermuten, dass die Schleimzellen nachträglich ätherisches Öl enthalten können.

Bestandteile. — Der chinesische Zimt schmeckt im Vergleiche mit dem ceilonischen weniger gewürzhaft, mehr adstringierend und schleimig als süss.

Das ätherische Öl, im Handel als Oleum Cassiae von dem des Ceilonzimts unterschieden, beträgt 1 pC. Es stimmt im wesentlichen mit dem ceilonischen überein, ist aber weit weniger fein; es würde sich fragen,

---

[1] Pharmacographia 529, Note 4. — Ph. Journ. XXI (1890) 123, wonach die Unze (28 g) dieses Zimts 25 Dollars (über 100 Mark) kostet.

ob gleiche Behandlung des Strauches oder Baumes (S. 600) nicht von günstigem Einflusse wäre. Der Gehalt des Cassiaöles an Zimtaldehyd geht nach Schimmel & Co. (1889, 1890) bis über 88 pC; der Rest enthält Essigsäureester aromatischer Alcohole und nur sehr wenig Zimtsäure.

Cassiaöl wird in Canton (Macao?) destilliert und über Hongkong grösstenteils nach Hamburg und London ausgeführt.

Seit einigen Jahren werden auch erhebliche Mengen Zimtöl aus Blättern dargestellt, z. B. in Ju-lin, nördlich von Pakhoi. Es soll dunkler, dicker und von geringerem Geruche sein als das „Cassiaöl"[1]. Vermutlich stimmt es mit dem Öle der ceilonischen Zimtblätter (S. 602) überein.

1850 kam aus China ein krystallisierter Absatz des Zimtöles nach Europa, aus welchem Rochleder und Schwarz[2] geruchlose Prismen von der Zusammensetzung $C^{14}H^{30}O^{5}$ abgeschieden haben, deren Konstitution nicht ermittelt ist. Einer Probe dieses Absatzes, welche ich durch Prof. Vogl's Güte (1880) aus Rochleder's Nachlasse erhalten habe, haftet, auch nach mehrfacher Reinigung, der feinste Zimtgeruch an. Dass die Krystalle nicht Zimtsäure sind, geht schon daraus hervor, dass sie Lackmuspapier nicht röten.

Zucker, Schleim und Gerbsäure des Zimts sind nicht genauer untersucht[3]. Die Asche[4] schwankt zwischen 1·0 und 4·8 pC.

Geschichte. — Der Zimt ist wohl das am frühesten in Gebrauch gezogene Gewürz. Unter dem Namen Kwei findet es sich nach Bretschneider[5] in dem Kräuterbuche des chinesischen Kaisers Schen-Nung, um das Jahr 2700 vor unserer Zeitrechnung, ferner in den ältesten Klassikern Chinas, im Rh-ya, einem chinesischen Kräuterbuche aus dem Jahre 1200.

Eine Rinde, welche im XVII. Jahrhundert v. Chr. nebst Gold, Elfenbein, Weihrauch, kostbarem Holze und Affen, durch eine königliche Flotte aus dem Osten nach Ägypten geholt wurde, darf wohl als Zimt betrachtet werden, mit welchem die Ägypter vermutlich gut bekannt waren[6].

Bei dem ohne Zweifel schon sehr früh entwickelten Handelsverkehr

---

[1] Deutsches Handelsarchiv, 2. Septbr. 1881. 262. — Pakhoi, ein erst 1876 dem Auslande geöffneter Hafen, liegt ungefähr 109° östlich von Greenwich, am Busen von Tong king, nördlich von der Insel Hainan.

[2] Gmelin's Organ. Chemie IV. 2 (1866) 1803; auch Jahresb. der Ch. 1850. 509 und 1854. 590.

[3] Gerbsäure und das ätherische Öl vermögen Jod aufzunehmen; der in abgekühlten Decocten des Zimts durch Jod hervorgerufene blaue Niederschlag entfärbt sich alsbald wieder, so lange nicht ein grosser Überschuss von Jodlösung zugegeben wird. Vergl. Pharmacographia 532, ferner Ph. Journ. X (1880) 545 und XII (1881) 344.

[4] Hehner, Ph. Journ. X (1880) 545; Trojanowsky, Jahresb. 1874. 8, fand 1·0 bis 2·3 pC.

[5] Pharmacographia 520.

[6] S. oben, S. 49, ferner: Schumann, Kritische Untersuchungen über die Zimtländer, Ergänzungsheft No. 73 zu „Petermann's Mitteilungen", Gotha 1883. 11.

Chinas mit Indien, Persien und Arabien[1] erscheint die Einfuhr chinesischen Zimts in Ägypten im höchsten Altertum sehr wohl möglich. Den Hebräern lieferten die Phönikier die beiden Zimtsorten Cinnamomum und Kasia, welche als kostbares, entfernten Ländern entstammendes Gewürz und Rauchwerk an vielen Stellen der biblischen Schriften[2] gepriesen werden; das griechische Wort für Zimt, *Κιννάμωμον*, hält Lassen[3] für phönikischen Ursprunges.

Die phönikischen Kaufherren liessen es sich angelegen sein, ihre Abnehmer über die Herkunft der gewinnbringenden Ware zu täuschen, wenigstens finden sich darüber in den Schriften des Altertums von Herodot an bis auf Dioscorides sehr ungereimte Vorstellungen. Ziemlich allgemein war die Annahme verbreitet, die Zimtbäume wüchsen in Arabien und Nordostafrika[4].

Im III. und IV. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung waren die Griechen, z. B. Theophrast, mit *Κιννάμωμον* und *Κασία* wohl bekannt; wie hoch beide Gewürze geschätzt wurden, geht daraus hervor, dass sie damals unter den Kostbarkeiten des Königs Ptolemaeos von Ägypten (S. 340) und des syrischen Königs Seleukos (S. 42) hervorgehoben wurden. Plinius erklärte kurz und gut, dass der Zimt nicht bei den Sabäern, d. h. nicht in Arabien, wachse[5], konnte jedoch im übrigen auch nicht besser unterrichtet sein, obwohl er die Fabeln seiner Vorgänger über den Zimt verwarf. Plinius deutet wohl, wie übrigens schon Theophrast, Unterschiede zwischen Cinnamomum und Casia an und bezeichnet den Holzzimt, Xylocinnamomum, als geringste Ware.

Der Periplus des Roten Meeres[6] führt 5 Sorten Kassia an. Der Ausdruck Cinnamomum kommt dort nicht vor, dagegen nennt die Liste der in Alexandria (Anhang: Alexandr. Zolltafel) steuerpflichtigen indischen Waren Cinnamomum, Cassia turiana, Xylocassia und Xylocinnamomum.

Es ist heutzutage unmöglich, die eigentliche Bedeutung der eben genannten Ausdrücke herauszufinden. Galen erklärte schon Cinnamomum und Casia für so nahe übereinstimmend, dass er das doppelte Gewicht feinster Casia zum Ersatze des geringsten Zimts als zulässig erachtete[7].

[1] Vergl. über diese, wenigstens für die Zeit vom IV. bis XIV. Jahrhundert sicher nachgewiesenen Fahrten chinesischer Handelsschiffe bis Ceilon, zu den Mündungen des Indus und des Schatt-el-Arab: Dulaurier, Journ. asiatique VIII (Paris 1846) 140, ferner Heyd I. 181.

[2] Unter andern: II. Mos. XXX. 23; Sprichwörter VII. 17; Hohelied IV. 14; ferner in den Psalmen, in Hesekiel und der Offenbarung.

[3] Indische Alterthumskunde I (Bonn 1847) 280.

[4] Vergl. hierüber E. Meyer, Botan. Erläuterungen zu Strabon's Geographie. Berlin 1852. 67, 71, 130, 140, 142. — Angeblich nach Rom gebrachte Zimtbäume: oben, S. 43.

[5] XII. 41 (I. 488 der Littré'schen Ausgabe): „. . . . non sunt eorum (i. e. Sabeorum) cinnamomum et casia: et tamen appellatur Felix Arabia."

[6] Ausgabe von Fabricius 47, 51; auch Meyer, Geschichte der Bot. II. 86.

[7] Pharmacographia 222.

Viel später allerdings wurde[1] erläutert: „Xiloci mianum (sic) usui simile cinnamomo sed grossius et longius et quodammodo linosum et brumosum (holzig und schwächer?), sed vires et odores fert inferius, fere tamen ad eadem sumitur et eadem praestat.“ Holzige Casia oder Holzzimt ist wohl zu erklären mit Bezug auf die schon von Theophrast und Plinius betonte grössere Feinheit der den Zweigen entnommenen Rinde. Wahrscheinlich gebrauchte man dünne Zweige, ohne sie zu schälen; eine solche Ware konnte trotzdem als geringer bezeichnet werden, wenn man das nicht aromatische Holz berücksichtigte, welches man mit in den Kauf nahm. Ist diese Vermutung richtig, so darf man erwarten, auch heute noch, selbst nach Jahrtausenden, bei dem so ausserordentlich zähe an uralten Gewohnheiten haftenden chinesischen Volke jene Ware anzutreffen. Cassiazweige bilden in der That noch jetzt einen bedeutenden Gegenstand des chinesischen Binnenhandels. 1879 z. B. wurden davon in Hankow am Kiangstrome 3990 Piculs (241300 kg) eingeführt; wahrscheinlich ist darin der Hauptbestandteil der im genannten Jahre in Shanghai nach andern chinesischen Plätzen verladenen 4467 Piculs Cassiazweige zu erblicken. 1872 waren eben so grosse Mengen aus Canton versandt worden.

Dergleichen Cassiazweige aus dem westlichen Teile der Provinz Kuangtung habe ich 1878 in der chinesischen Abteilung der Pariser Ausstellung gesehen. Sie waren fingerdick und bildeten 65 cm lange Bündel; die Rinde besass feinen Zimtgeschmack.

Auch im Abendlande wurde die Liebhaberei für Zimt dem Mittelalter überliefert. Dar chini, chinesisches Holz, wie er bei Arabern[2] und Persern hiess, zeigt, dass sich nunmehr richtigere Kenntnis von der Herkunft des Gewürzes Bahn gebrochen hatte.

Unter S. Silvester (S. 133, Note 5) wurde die römische Kirche von Ägypten her mit „Aromata Cassiae“ beschenkt und der im VI. Jahrhundert zu Rom praktizierende Arzt Alexander Trallianus verordnete eben so häufig Kasia wie Kinnámomon. Damals war der Zimt noch sehr kostbar; 5 Pfund Cinnamomum werden erwähnt in einem im Jahre 716 von dem Frankenkönige Chilperich II. zu Gunsten des Klosters Corbie, unweit Amiens, ausgestellten Diplom[3]. Noch mehr springt der hohe Wert des Zimts in die Augen, wenn von Geschenken die Rede ist, welche aus Italien nach dem Norden gingen. Im Jahre 745 sandte der römische Diakon Gemmulus „cum magna reverentia“ 4 Unzen Cinnamomum, eben so viel Costus (S. 481), 2 Pfund Pfeffer und 1 Pfund Cozumber (ein Absatz des Storax) an Bonifacius, Erzbischof von Mainz. Ein ähnliches Geschenk erhielt dieser 748 auch von dem Erzdiakon Theophi-

[1] Alphita Oxoniensis (s. Anhang) 193.

[2] Ibn Baitar, ed. Leclerc (s. Anhang) II. 68. — Ischak Ibn Amrân schilderte beiläufig schon sehr bestimmt einen wie Nelken riechenden und schmeckenden Zimt, kirfa karanfol.

[3] Pardessus, Diplomata etc. Paris II (1849) 309. — Heyd I. 99.

facias aus Rom. Lullus, Nachfolger von Bonifacius, beschenkte die (751 verstorbene) Eadburga, Äbtissin von Minster auf der Insel Thanet in Kent[1], mit Zimt und Storax. Pfeffer, Costus, Nelken und Zimt dienten im IX. Jahrhundert wie es scheint im Kloster St. Gallen zu einer Würze für Fischspeisen[2]. In England war Cassia vor der Zeit Wilhelm's des Eroberers (1066) in der Tierarznei gebräuchlich[3], woraus wohl auf eine mittlerweile sehr vergrösserte Einfuhr der Droge zu schliessen ist.

Cinment heisst sie zu Ende des XII. Jahrhunderts in den deutschen Glossen einer Frankfurter Handschrift: „Nomina lignorum, avium, piscium, herbarum"[4]. In alten deutschen Arzneibüchern kommen verschiedene Umgestaltungen des Wortes Canella der romanischen Sprache vor[5]; Kaneel hat sich ja, allerdings vorzugsweise für den Ceilonzimt, bis heute erhalten.

Wenn auch das Mittelalter sehr wohl über die Heimat des Zimts unterrichtet war, welcher in grösster Menge auf den Markt kam, so fehlte es doch an genauer Kenntnis des eigentlichen Zimtlandes in China. Selbst Marco Polo, welcher einen so grossen Teil Chinas durchzog, schweigt darüber und kannte nur den Zimt von Südindien[6], d. h. wohl nur hier transitirenden. 1307 erklärte ein anderer Venezianer, Marino Sanudo (s. Anhang) Zimt, Cannella, für eines der billigeren, durch das Rote Meer kommenden Gewürze.

Auch bei den spätern lateinischen und griechischen Medizinern war die Bezeichnung Casia für Zimt im Gebrauch geblieben. Um zwischen den Zimtzweigen, der Xylocasia, Casia lignea und den Röhren der abgeschälten Rinden zu unterscheiden, entstanden für die letztere Ware die Ausdrücke *Κασία σύριγξ*, *Κασία συριγγώδης*, Casia fistula, Casia fistularis. Das gleiche bedeutete wohl auch Cassia in cannis 1518 in dem Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig. Im XIII. Jahrhundert jedoch verstand Johannes Actuarius unter dem Namen Casia ausdrücklich die Röhrenhülse der Cassia Fistula L.; Linné nahm 1753 daraus Veranlassung, das Genus Cassia (Leguminosae-Caesalpinieae) aufzustellen[7].

Im Hinblick auf diese neue, im Altertum nicht gebrauchte Droge, musste man wohl zur Vermeidung von Misverständnissen dazu kommen,

---

[1] Jaffé, in dem oben, S. 120, Anm. 5, genannten Bande, S. 110, 156, 199, 214, 218. — Ausführlicher in Pharmacographia 523. — Die Sendungen von Bonifacius finden weitere Erklärung in: Hahn, Bonifaz und Lul, Leipzig 1883. 351 Seiten.

[2] Dümmler, St. Gallische Denkmäler aus der Karolingischen Zeit. Zürich 1859, Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft XII. 139. — Heyd II. 591.

[3] Pharmacographia 529.

[4] Weigand, in Haupt's Zeitschrift für deutsches Altertum IX (1853) 389.

[5] K. Regel, Das mittelhochdeutsche Gothaer Arzneibuch 1873, S. 20, 33.

[6] Pauthier's Ausgabe II. 653; Yule's Book of Ser Marco Polo II (1871) 255, 325, 327; vergl. auch Meyer, Geschichte der Bot. IV. 125.

[7] Ausführlicher in Pharmacographia 222, 529. — Auch in Alphita Oxoniensis (s. Anhang) 35: Cassia fistula fructus est cujusdam arboris. Cassia linguea cortex est cujusdam fructus (!?).

die ursprüngliche Casia, den Zimt, als Casia lignea vera zu bezeichnen. So erklärt Valerius Cordus[1]: Cassia lignea vera debet accipi quae nuper coepit afferi: figura Cinnamomi, gusto aliquantulum lubrica et Cinnamomi aemula: at non ille parvus cortex saporis insipidi ac stiptici, ut hactenus factum est". — Cassia lignea vera findet sich ebenso 1567 in der Apotheken-Taxe von Jena, 1596 in der von Ulm, 1659 in der Taxe von Rostock, wie in andern pharmaceutischen Schriften jener Zeit. Später wurde die Bezeichnung in Cassia vera vereinfacht, z. B. im Braunschweiger Inventar von 1521, so dass nunmehr die beiden Ausdrücke Cassia lignea und Cassia vera neben einander auf dem Drogenmarkte fortleben. Die Pariser Pharmacopöe von 1639 erklärt z. B.: „Cassia lignea, id est crassioris cinnamomi . . ."

Zimtöl wurde schon vor 1542 durch Valerius Cordus[2] dargestellt, welcher bereits hervorhob, dass es, wie auch das Nelkenöl, zu den wenigen Ölen gehöre, welche schwerer sind als Wasser: „fundum petunt". Um 1571 wurden die Öle des Zimts, der Macis, der Nelken, der Muskatnüsse, des Pfeffers von Winther aus Andernach destilliert[3]. Zimtöl und Nelkenöl waren auch unter den um 1589 von Porta (s S. 175, Note 2) abgeschiedenen Ölen. Ludovici beobachtete um 1670 die Bildung von Krystallen im Zimtöle[4].

Nicht nur die Rinden der Zimtbäume, sondern auch ihre nach dem Verblühen gesammelten Blüten und unreifen Beeren, sowie die Blätter waren früher beliebte Gewürze. Flores Cassiae[5], wie die ersteren heissen, bilden noch jetzt einen nicht unerheblichen Posten der Ausfuhr von Canton; der grösste Teil dieser Droge gelangt regelmässig nach Hamburg.

Die Zimtblätter, welche aus dem europäischen Handel verschwunden sind, waren ehedem so gebräuchlich, dass sie einfach Folia, Folia Indi, auch wohl Folia Malabathri oder Folia Paradisi hiessen[6].

---

[1] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 41; Cassia lignea vera ferner S. 38, 67, 69, 152, 191, 264, 329, 419.

[2] De artificiosis extractionibus (s. Anhang: Cordus) fol. 226.

[3] De medicina, veteri et nova. Basileae 1571. 630—635.

[4] Ephemerid. medico-phys. Acad. Nat. Curiosor. Observat, CXLV. 378.

[5] Pharmacographia 533. — Anatomie der Flores Cassiae: Vogl, Kommentar zur österreich. Pharmacopöe 1880. 149, Fig. 69 und 70; Möller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, Berlin 1886. 74, Fig. 37.

[6] Pharmacographia 533. — Heyd, II. 663. — Ph. Journ. XVII (1882) 85. Die Taxe von Worms von 1582 (1609 gedruckt) hatte zu gleichen Preisen Folium indum und Folia Cinnamomi. Doch findet sich im Dispensatorium von Valerius Cordus, Pariser Ausgabe 38 und 349, die Angabe: „Folium nondum allatum est ad nos in Germaniam, quare cum eo caremus necesse est ejus loci aliquod succedaneum accipere . . . . Spica indica aut Cassia lignea vera" und: „Pro Folio accipe radices Spicae Romanae . . . et Macis . . ."

Aber aus Alphita Oxoniensis (s. Anhang) 68, so wie aus den Sinonoma Bartholomei (Archiv 226. 1888, S. 521) ist zu entnehmen, dass man auch die Nelkenblätter (s. bei Caryophylli) einfach als Folia bezeichnete.

Cortex Cinnamomi zeylanicus. Cinnamomum acutum. — Zimt. Ceilon-Zimt. Kaneel.

Abstammung. — Cinnamomum zeylanicum *Breyne*, Familie der Lauraceae, ist ein bis etwa 10 m hoher, mit schönen immergrünen Blättern reich besetzter Baum. Diese sind zuerst scharlachrot, dann glänzend grün, sehr derbe, von eiförmigem Umrisse und erreichen bei 23 cm grösster Länge bis 8 cm Breite; sie stehen paarweise gegenüber, an höchstens 15 mm langen Stielen wagerecht oder abwärts geneigt. 3 oder 5 starke Längsrippen durchziehen die in Form und Grösse wechselnde Blattspreite[1] und sind quer verbunden durch ein ziemlich rechtwinkeliges Adernetz. Beim Zerreiben riechen die Blätter nach Nelken, schmecken süss und werden von Rehen, Hirschen und Pferden gerne gefressen. Die unscheinbaren, weisslich grünen Blüten, welche zu umfangreichen Rispen zusammengestellt sind, verbreiten einen nicht angenehmen Geruch, die Beere schmeckt nach Wacholder und wird von Vögeln begierig gesucht.

Dieser Zimtbaum, Kurundu, wächst in Menge bis in die höchsten Bergwälder Ceilons und die allerdings oft sehr abweichenden Formen der benachbarten indischen Südküsten gehören doch wohl ebenfalls zu der gleichen Art[2].

Die als bester Ceilonzimt auf den Markt gelangende Ware wird von sorgfältig kultivierten Büschen im südwestlichen Küstenstriche Ceilons gewonnen. Feiner weisser Quarzsand oder sehr sandiger Thonboden mit gutem Untergrunde, reichlich der Sonne und dem Regen ausgesetzt, eignet sich am besten für die „Zimtgärten", deren verschiedene Lage und Pflege aber immerhin noch von grossem Einflusse auf die Güte der Sorte ist.

Ältere und neuere Beobachter entwerfen ein reizendes Bild von diesen lichten Zimthainen in der prachtvollen Landschaft[3]. Von dem grünen Blätterschmucke der stärkern Triebe heben sich die purpurnen jungen

---

[1] Schon Burmann unterschied 9 Varietäten im Thesaurus zeylanicus, 1737, wo Taf. 27 und 28 die erste Abbildung des C. zeylanicum geben.

[2] Vergl. die in Pharmacographia 519 genannten Schriften von Thwaites und von Beddome, auch Meissner im Prodromus XV, Sect. I (1864) 10.

[3] Vergl. Albert Seba (Apotheker in Amsterdam), Phil. Transact. XXXV (1729) 340, No. 409. — Schon Burmann, S. 65, l. c. erklärt: Arbor Cinnamomi jure merito Regina omnium arborum vocari meretur. — Thunberg's Berichte (1777) in dessen Reise II (1794) 185—196. — Percival, Voyage à l'île de Ceylan, fait dans les années de 1797 à 1800, traduit de l'anglais par Henry 1803. — Leschenault de la Tour, Mémoires du Museum VIII (1821) 436—446. — Pridham, An hist. polit. and statist. account of Ceylon. London 1849. 385—396. — Die ansprechendste Schilderung gibt Schmarda, Reise um die Erde I (1861) 310, 393, 554. — Vergl. auch Ritter, Erdkunde von Asien IV (2. Abteilung, 1836) Der Zimtbaum, S. 123—142. — Sir James Emerson Tennent, einem hohen englischen Beamten bei der Regierung von Ceylon, boten dagegen im Jahre 1845 die Zimtgärten das Bild der traurigsten Vernachlässigung. Tennent gibt in

Zweige und die Blütenstände des Zimtbusches schon wirkungsvoll ab und noch mehr Abwechslung bringen die Blüten der Gloriosa superba, Ixora coccinea, Nepenthes destillatoria, Vinca rosea dazu.

Die Zimtgärten liegen sehr zerstreut in dem nicht über 20 bis 50 km breiten, ungefähr 160 km langen Küstensaume[1], welcher sich von Negumbo nördlich von Colombo, bis zur Südspitze der Insel, sanft bis etwa 500 m ansteigend, hinzieht. Den Grund der Pflanzungen bei Colombo fand John Davy[2] schneeweiss, zu 98 pC aus Kieselerde bestehend und erst in einer Tiefe von einigen Zollen grau. Zu üppiger Boden erzeugt geringe, schwammige Rinde.

Die dortige Kultur[3] unterdrückt durch Zurückschneiden die eigentliche Stammbildung des Baumes und erzieht nur jeweilen einen Busch von 4 oder 5, etwa 3 m hohen Schösslingen (Stockausschlägen), welche im Alter von $1^1/_2$ bis 2 Jahren geschnitten werden, sobald die grau-grüne Oberhaut der Rinde sich durch reichliche Korkbildung zu bräunen beginnt; die Triebe sind alsdann 15 mm dick. Man lässt aber auch, wie es scheint, die Wurzel selbst nicht allzu alt werden, sondern erneuert durch Aussaat oder durch Stecklinge von Zeit zu Zeit die Pflanzung; 2 bis 3 Jahre genügen, um aus Samen gute Rinde zu gewinnen. Schon die äusseren Schösslinge liefern eine geringere als die in der Mitte des Busches stehenden; namentlich die höhern Stücke der letzteren geben die feinste Ware, welche nur durch eine solche Cultur erzielt werden kann. Ältere Triebe, Äste oder gar Stämme bieten in ihren Rinden nicht mehr völlig die gewünschte Mischung der Bestandteile.

Ernte. — Infolge vermehrten Safttriebes, welcher nach starken Regengüssen im Mai und Juni und dann wieder im November und Dezember eintritt, lässt sich in diesen zwei Zeitpunkten die Rinde leicht ablösen, so dass im Frühjahre eine Haupternte und im November bis Januar die Nachernte, kleine Ernte, stattfindet.

An den entlaubten, abgeschnittenen Schösslingen wird in Entfernungen von je etwa 1 Fuss die Rinde ringsum durchgeschnitten, hierauf der Länge nach aufgeschlitzt und durch Einschieben eines eigenen Messers, Mama, nötigenfalls nach einigem Klopfen mit dem Hefte, leicht vollständig abgezogen. Die bitterlich und zusammenziehend schmeckende Oberhaut wird durch sichelförmige Schabeisen abgelöst, wobei man die Rinde auf oder um

---

„Ceylon, an account of the island, physical, historical and topographical", 5. edit., I (London 1860), p. XXIV, das Verzeichnis anderer Schriften über Ceilon; das Hauptwerk ist eben Tennent's gründliches Buch; Vol. II. 162 weitere Schilderung der verwilderten Zimtgärten.

[1] Pridham, l. c. 387, erweiterte ihn noch von Chilaw im Norden bis um die Südspitze herum nach Tangalle im Südosten der Insel.

[2] Account of the interior of the Island of Ceylan 1821. 4°.

[3] Vergl. Brady, Ph. Journ. XI (1880) 261; K. W. van Gorkom, Oost-Indische Cultures II (Amsterdam 1881) 490.

einen Stock von entsprechender Dicke legt; ihre weissliche Farbe geht erst durch das Trocknen in braun über.

Je 8 bis 10 Halbröhren werden in einander gesteckt, durch die Scheere in bestimmter Länge abgeschnitten, im Schatten getrocknet, sortiert und in kleinere Bündel zusammengelegt, woraus schliesslich Ballen (Fardelen[1]) von 10 bis 15 kg geformt werden.

Zur holländischen Zeit waren die Schiffsärzte verpflichtet, den Zimt zum Zwecke der Sortierung zu kosten; die Sendungen gingen erst ab, nachdem man im Schiffe die Räume zwischen den Fardelen mit Pfeffer ausgefüllt hatte, welcher angeblich den Zimt trocken hielt und sein Aroma erhöhte[2].

Die beim Schneiden und beim Schälen abfallenden Späne, Cinnamon chips, bilden jetzt neben den schönen Röhren einen beliebten Handelsartikel, ebenso auch dickere Stammrinde, welche im englischen Verkehr als Cinnamon Bark bezeichnet wird[3]. Chips und Bark betragen mitunter beinahe die Hälfte der Zimtausfuhr und darüber.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts erreichte diese, wenigstens in einzelnen Jahren, 8000 Ballen zu 88 Pfund (= 40 kg). Zwischen 1804 und 1831 schwankte die jährliche Ausfuhr der englischen Kompagnie von 2796 bis 5647 Ballen[4]. In den Jahren von 1835 bis 1845 überstieg die jährlich von Ceilon ausgeführte Menge Zimt[5] durchschnittlich 1/2 Million Pfund, schwankte aber von 121 145 Pfund (1842) bis 1 057 841 Pfund (1844).

Der 1820 nach Ceilon verpflanzte und seit 1836 in immer steigender Ausdehnung angebaute Kaffeestrauch überragt an wirtschaftlicher Bedeutung längst den Zimt und nimmt unter den Erzeugnissen der Insel die erste Stelle ein. Auch die Chinarinde (S. 558) bildet einen wichtigern Posten als der Zimt.

Zwischen 1862 und 1876 betrug die jährliche Ausfuhr des Zimts aus Ceilon mindestens 734 038 Pfund (1863) und höchstens 2 685 395 (im Jahre 1869). Im gleichen Zeitraume schwankte die Ausfuhr des Kaffees zwischen 478 634 Centnern (1862) und 921 506 Centnern (1870). Die Ausfuhr des Jahres 1876 betrug:

Zimt	1 356 901	Pfund, Wert	63 604	Pfund Sterl.,
Kaffee	65 696 960	„ „	2 914 573	„ „

[1] Fardello, Fardelo der romanischen Sprachen, bedeutet Bündel. In Paxi's Taripha (s. Anhang) findet sich „Canelle longe in fardo".

[2] Percival, l. c. 155. — Marshall, dessen Aufsatz: „A description of the Laurus Cinnamomum" in Annals of Philosophy X (London 1817) 241—256, manche bemerkenswerte Beobachtungen dieses auf Ceilon stationierten Stabswundarztes enthält, ist der Ansicht, dass der Pfeffer, bisweilen auch Kaffee, lediglich der Raumersparnis wegen in angegebener Weise verladen wurde.

[3] Pharmacographia 524.

[4] Capper, The Cinnamon trade of Ceylon, its progress and present state. Journal of the Royal Asiatic Society III (London 1846) 368—380.

[5] Pridham S. 849.

Während vor einem Jahrhundert der Zimt als das wichtigste Erzeugnis der Insel gepriesen wurde, findet sich darüber z. B. in dem Bericht des Gouverneurs von 1877 kein Wort, wohl aber über Kaffee und Chinarinde[1].

Schon seit der holländischen Zeit, mindestens seit 1775, wie Thunberg erwähnt, wird aus Rindenabfällen auch Zimtöl destilliert[2]. Die erschöpften Rinden dienen schliesslich zum Düngen der Zimtgärten. — Das Holz des Zimtbaumes ist sehr wenig gewürzhaft.

Auch die übrigen Teile des Zimtbusches ausser der Rinde lassen sich verwerten. Die eiweisslosen Samen der kleinen Beerenfrucht geben durch Auskochen ein schwach aromatisches, festes Fett; die sehr ästige Wurzel liefert bei der Destillation mit Wasser einen Campher, der schon zu Burmann's Zeit (S. 599, Note 1) dargestellt wurde, aber noch nicht untersucht, übrigens nicht im Handel zu finden ist.

Das ätherische Öl der Blätter des Ceilonzimtbusches ist nach Stenhouse[3] ein Gemenge von Eugenol (siehe bei Caryophylli) und einem Terpen mit sehr wenig Benzoësäure; schon Kämpfer[4] hatte von dem ceilonischen Zimtbaume angegeben: „folia oleum caryophyllaceum praebent in destillatione."

Aussehen. — Der feinste Ceilonzimt besteht nach der oben geschilderten Zubereitung aus den geringen Resten des Gewebes der Aussenrinde und aus dem Baste mit Ausschluss des Korkes und des mitabgeschabten Teiles der Rinde, so dass die Dicke der trockenen Ware nur etwa $^1/_4$ mm erreicht. Die einzelnen, dicht in einander steckenden Rinden sind von beiden Seiten eingerollt („Doppelröhren") und bilden zusammen eine 1 cm dicke und bis 1 m lange, ein wenig platte Röhre von hellbräunlich gefärbter, matter Oberfläche, welche von zahlreichen, glänzenden, weissen Längsstreifen durchzogen ist und Narben oder Löcher an der Abgangsstelle der Blätter oder Zweige trägt. Breite, Abstand und Richtung jener hellen Streifen von Bastbündeln auf der Oberfläche wechseln manigfach; doch sind unregelmässige Biegungen, Wellenlinien oder Kreuzungen vielleicht weniger häufig als paralleler, ziemlich geradliniger Verlauf; bisweilen ist auch eine Andeutung von Querstreifung bemerklich.

---

[1] Papers relating to H. M. colonial possessions. 1877. Ceylon Products, S. 287; siehe auch Statistical abstracts for the several colonial and other possessions of the United Kingdom 1862 to 1876 (1878) S. 37.

[2] Pharmacographia 526. — Kurze Notiz über die Destillation bei Brady l. c., besser bei Schmarda l. c., ausserdem bei Thunberg, Percival und Marshall, S. 251, l. c. Dieser beobachtete schon, dass anfangs auf Wasser schwimmendes, später erst das schwere, etwa doppelt so viel betragende Öl übergehe. Auch Leschenault (s. oben, S. 599, Note 3), S. 444, beschrieb 1820 die Destillation des Öles aus dicken Rinden und Abfällen, wobei schweres und ein leichtes, aufschwimmendes Öl erhalten wurde. Man gewann jährlich 400 „Bouteilles" Öl. Die Blätter lieferten ein dem Nelkenöle ähnliches Destillat.

[3] Archiv 135 (1856) 60 und 140 (1857) 64.

[4] Amoenitates 770. — Vergl. auch S. 594.

Die unebene Innenfläche der Rinde ist wenig dunkler, stellenweise warzig; der Querschnitt bietet eine äussere helle, scharf abgegrenzte und eine innere, dunklere Hälfte. Aus dem kurzfaserigen Bruche ragen zahlreiche, weisse Bastbündel hervor.

Innerer Bau. — Die Oberfläche des Ceilon-Zimts ist gebildet aus einer schwachen Lage braunroter, tangential gestreckter, durch das Schälen zum Teil aufgerissener Parenchymzellen. Die glänzenden, weissen Streifen, welche diese Reste der Aussenrinde durchziehen, sind kleine, in grösserer Zahl zu vereinzelten Bündeln vereinigte, verholzte Bastfasern, die aus einer hellen, körnigen Schicht von Steinzellen hervortreten. Dieses Sclerenchym bildet einen ununterbrochenen, fest zusammenhängenden Ring, in welchen einzelne Bastgruppen eingestreut sind[1] und hebt sich scharf von dem innern braunroten Parenchym ab, welches nur ungefähr 10 Reihen verhältnismässig sehr dickwandiger Zellen und einzelne Bastfasern und Siebbündel enthält.

Diese letzteren beiden Zellformen treten zahlreicher, in weitläufige Reihen geordnet, im innern Baste auf, welcher von schmalen, dunkleren Markstrahlen durchschnitten und von einzelnen, sehr grossen Gummischläuchen unterbrochen ist; diese enthalten in dem Schleime sehr kleine, undeutlich krystallinische Ablagerungen von Calciumoxalat. Durch das Parenchym der Rinde finden sich auch, in nicht eben grosser Zahl, mit ätherischem Öle gefüllte Zellen zerstreut.

Auf dem Längsschnitte zeigen die Bastbündel bedeutende Länge, besonders zierlich erscheinen sie auf dem tangentialen Schnitte durch die Steinzellenschicht, welche sie durch leichte Biegungen in unregelmässige Felder abteilen.

Das Parenchym, zum Teil selbst die Steinzellen, enthält reichliche kleine Amylumkörner; braunroter Farbstoff durchdringt alle Zellwände und Zwischenräume.

Bestandteile. — Das Zimtaroma ist im Ceilon-Zimt am feinsten entwickelt; sein Geschmack ist feurig gewürzhaft, zugleich süss und sehr wenig schleimig, aber nicht zusammenziehend.

In anderen Ländern, wohin Cinnamomum zeylanicum verpflanzt wurde, hat man, zum Teil wegen seiner Neigung zum Ausarten, zum Teil auch wohl wegen nicht sorgfältiger Kultur, eine durch abweichende Mengenverhältnisse der chemischen Bestandteile verschiedene Rinde erhalten. So besitzt der sonst ähnliche oder doch wenig dickere Java-Zimt schwächeren Geruch und Geschmack. Die 1825 begonnene javanische Produktion, welche von 1853 bis 1871 jährlich 130 000 bis 200 000 kg betrug, ergab schliesslich wenig befriedigende Resultate.

Selbst der Zimt der Südküsten Indiens unweit Ceilon erreicht nicht die Feinheit der ceilonischen Ware.

---

[1] „Gemischter Sclerenchymring“ de Bary's, Anatomie 555.

Der hervorragendste Bestandteil des Zimts ist das ätherische Öl, wovon nach Schmarda die Abfälle ungefähr 1/2 pC geben. Auch nach manchen andern Angaben übersteigt die Ausbeute an Öl, selbst bei der besten Sorte, nicht 1 pC; Trojanowsky hat jedoch (oben, S. 594, Note 4) 3·7 pC erhalten.

Das Öl des Ceilonzimts ist von bräunlicher Farbe, wenn es nicht frisch rektifiziert vorliegt, von 1·030 sp. G. bei 15°, von süssem, brennend aromatischem Geschmacke und feinem Zimtgeruche. Es siedet bei ungefähr 220°; mit Weingeist befeuchtetes Lakmuspapier wird durch Zimtöl gerötet. Die höchst unbedeutende Ablenkung der Polarisationsebene, welche das Zimtöl darbietet, ist durch eine geringe Menge eines Terpens bedingt. Davon abgesehen besteht das Öl aus Zimtaldehyd $C^6H^5(CH)^2CHO$, aus welchem bei längerer Einwirkung der Luft bisweilen Zimtsäure $C^6H^5(CH)^2COOH$ krystallisiert. Das Aldehyd lässt sich gewinnen, indem man das rohe Öl mit einer gesättigten Auflösung von Kaliumbisulfit schüttelt, die sofort auskrystallisierende Verbindung $(C^9H^8O\,KHSO^3)^2 + OH^2$ trocknet, mit kaltem Weingeist wäscht und aus heissem Weingeist umkrystallisiert. Je frischer das Zimtöl ist, desto leichter erhält man die Krystalle der Bisulfitverbindung. Sie werden mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt, das Aldehyd im Kohlensäurestrome abdestilliert und durch Schütteln mit luftfreiem Wasser und Bleihyperoxyd von schwefeliger Säure befreit, hierauf entwässert und bei Luftabschluss rektifiziert. Das Aldehyd ist farblos, wird aber an der Luft rasch braun; es besitzt kein Rotationsvermögen.

Von Peine[1] aus Benzaldehyd und Acetaldehyd dargestelltes Zimtaldehyd zeigte bei 20° das sp. G. von 1·0497; Siedepunkt bei 40 mm Druck 130°.

In Wasser ist das Zimtöl nur wenig löslich; schüttelt man jedoch 500 Teile frisch destilliertes Zimtwasser bei 0° mit 0·25 Teilen Jod, die mit Hülfe von 8 Teilen Jodkalium und wenig Wasser in Lösung gebracht werden, so scheiden sich metallglänzende, grüne Krystalle $KJ + 3J + 6(C^9H^8O)$ ab, welche über Schwefelsäure getrocknet im zugeschmolzenen Rohre haltbar sind und darin bei 30° ohne Zersetzung schmelzen, an der Luft aber Jod verlieren und rasch zerfliessen.

Der Geschmack des Zimts ist mitbedingt durch Zucker, Gummi und Gerbsäure. Das 1868 von Martin dargestellte Cinnamomin ist von Wittstein[2] als Mannit erkannt worden. Aus feinstem Ceilonzimt erhielt Schätzler[3] 5 pC Asche, Trojanowsky[4] 4·96 pC, Hilger

[1] Berichte 1884, 2117.
[2] Dessen Vierteljahresschrift für prakt. Pharm. XVIII (1869) 301.
[3] Jahresb. 1862, 25.
[4] Jahresb. 1874, 80.

und Kuntze[1] 3·4 bis 4·8 pC; die grössere Hälfte der Asche ist in Wasser löslich.

Trojanowsky fand im feinsten Ceilon-Zimt, auch 8 pC Harz.

Geschichte. — Im Wörterbuche Amara Koscha fehlt ein altes Sanskritwort für Ceilon-Zimt. Kosmas Indikopleustes, welcher im VI. Jahrhundert die Halbinsel und Ceilon (Sielediba) besuchte, schildert die Pfefferrebe (siehe Fructus Piperis), erwähnt aber mit keiner Silbe den Zimt. Im XIII. Jahrhundert gedenkt wohl Kazwini[2] bei Gelegenheit der Insel Ceilon des Zimts, welcher aber eben so gut nur Gegenstand der Durchfuhr aus dem Osten gewesen sein konnte. 1283 knüpfte Al-Hadj-Abu-Othman, der Gesandte eines Herrschers von Ceilon, mit dem egyptischen Sultan Kilawun (oder auch Almansor genannt) Handelsbeziehungen an und nannte diesem als Gegenstände der Ausfuhr von Ceilon Elephanten, Musselinstoffe, Perlen, Bakamholz (von Caesalpinia Sapan), sowie Zimt[3]. Aber auch hier sind Schumann's (S. 594, Note 6) Zweifel nicht unbegründet; möglich, dass der Zimt doch aus China kam. Eine sicherere Angabe mag erblickt werden in dem (vermutlich 1310) in einer indischen Stadt Mabar verfassten Briefe des Minoriten Johannes von Montecorvino, wonach auf einer nahen Insel ein dem Lorbeer ähnlicher Zimtbaum reichlich vorkomme[4], aber Schumann zeigte, dass der Mönch nicht von Ausfuhr des Zimts spricht. Dieser gedenkt erst Ibu Batuta (s. Anhang) im zweiten Viertel des XIV. Jahrhunderts[5].

Um das Jahr 1444 berichtet der aufmerksame venetianische Kaufmann Nicolò de' Conti[6] mit Bezug auf die Insel „Saillana", Ceilon: „Cinnamomum quoque fert plurimum. Arbor ea est simillima crassioribus salicibus nostris, praeterquam quod rami non in altum, sed patuli extenduntur in latum: folia simillima licet majora, lauri foliis: ramorum cortex melior est, isque subtilior: trunci crassior inferiorque sapore. Fructus ejus baccis lauri similis, ex quibus elicitur oleum odoriferum unguentis quibus admodum Indi utuntur accomodatum. Ligna nudato cortice comburuntur."

---

[1] Archiv 223 (1885), 827; Jahresb. 1885. 460. — Hehner (S. 594, Note 4) fand 4·96 pC Asche.

[2] Gildemeister, Scriptorum Arabum De Rebus Indicis loci et opuscula inedita I (Bonnae 1838) Excerpta ex Qazvinii Opere geographico, Indiam et Sindiam spectantia, S. 203. Die Stelle lautet: „Insula Sailan, ampla insula est Sinas inter et Indiam . . . . Mari circa eam nomen maris Salâheth est. Veniunt inde res mirae, etiam santalum, spica nardi, cinnamomum, caryophyllum, bresillum et alia aromata, quibus prae ceteris terris excellit. Etiam gemmarum fodinas habere dicitur." — Spica nardi (Rhizom von Nardostachys Jatamansi, siehe Rhizoma Valerianae, S. 469) und Nelken sind nicht Produkte Ceilons. — Schumann 48 (l. c. S. 594) bezweifelt, dass Ceilon gemeint sei.

[3] Quatremère, Mémoires géogr. et hist. sur l'Egypte et sur quelques contrées voisines. Recueillis et extraits des manuscrits etc. II (Paris 1811) 284.

[4] Kunstmann, Anzeigen der bayerischen Akademie 24. und 25. Decbr. 1855, S. 163 und 169. — Pharmacographia 521, Note 3.

[5] Schumann, l. c. 48.

[6] Kunstmann's Kenntniss Indiens im XV. Jahrh. München 1863, S. 39.

Eine Angabe über die Ausfuhr fehlt bei Conti, obschon sie zu seiner Zeit nicht bezweifelt werden darf; immerhin wird der damalige Zimthandel Ceilons kaum sehr bedeutend gewesen sein. Nachdem Vasco da Gama schon 1498 den südindischen Hafen Calicut erreicht hatte, gelangte der erste Portugiese, Lorenzo de Almeida, doch nicht früher als 1505 nach Ceilon, wo er im Hafen von Galle Schiffe traf, welche mit Zimt und Elephanten befrachtet wurden; mit jenem liess sich Almeida beschenken. Lopez Soarez, der dritte portugiesische Vicekönig in Indien, schritt erst zu einem Angriffe auf Ceilon, begnügte sich aber zunächst mit der Besetzung von Colombo. Es ist wohl anzunehmen, dass sich die Portugiesen früher dort festgesetzt haben würden, wenn das Zimtgeschäft sehr einladend gewesen wäre. Sie wurden übrigens ihres Besitzes von Ceilon nie recht froh, da sie unaufhörliche Kämpfe mit den Eingeborenen zu führen hatten. Barbosa (Seite 231, Note 5) erklärt sogar 1516, dass der gute Zimt auf Ceilon wenig wert, obgleich viel besser sei als der malabarische; in Calicut gelte der ceilonische dagegen mehr. Dorthin wird sich die Ausfuhr also wohl gewendet haben. Aber die grosse Menge des auf den Weltmarkt gelangenden Zimts war gewiss zu allen Zeiten chinesischen Ursprunges.

Garcia da Orta[1] unterschied bereits (1536) den nur aus der inneren Rinde bestehenden ceilonischen Zimt von der Droge aus Java und von den Philippinen. Jener war damals vierzigmal, 1644 nur noch fünfmal theurer als der zweite. 1571 sah Clusius Zweige von Zimtbäumen in Brügge.

Aber dieser Ceilonzimt mag wohl der heutigen, durch die Cultur veredelten Ware noch nicht gleichgekommen sein, indem er in den Wäldern des Kandy-Reiches, im Innern der Insel, geschnitten wurde, dessen Königen die Portugiesen bedeutenden Tribut im Zimt auferlegten[2]. Noch 1590 überzeugte sich der holländische Reisende Jan Huyghens van Linschotten[3], dass der Zimt auf Ceilon nur von den in grosser Menge in Wäldern wildwachsenden Bäumen gesammelt wurde. Doch berichtete schon 1584 Sassetti[4] von regelmässiger Schälung nach je 3 Jahren, sowie von Wurzelschösslingen, „vermene dalle radici“, worin vielleicht doch eine Andeutung von Cultur zu erblicken ist. Sassetti erklärte die Rinde der Zweige für doppelt so aromatisch, „due volte tanto cocente e più gagliarda della scorza del gambo“, — wie die Stammrinde.

Die im Jahre 1250 von Südindien nach Barberyn an der Süd-West-

---

[1] Varnhagen's Ausgabe 63; Übersetzung von Clusius 1593. 60.

[2] Peschel, Das Rothe Meer und die Landenge von Suez. Deutsche Vierteljahresschrift 1855. 221.

[3] Pars quarta Indiae orientalis descriptioni adiecta. Francofurti 1601, cap. XIX, Fol. 48: „non plantatae sponte sua in silvis magna copia nascuntur.“

[4] Lettera di Filippo Sassetti a Francesco I. di Medici, granduca di Toscana, S. 367 des auf S. 232 genannten Buches. Der Briefschreiber bezieht sich zwar nicht ganz ausdrücklich auf Ceilon.

küste Ceilons verschlagenen Chaliahs, eine ursprünglich ganz geachtete Kaste von Webern, kamen auf der Insel sehr herunter und wurden von den dortigen Königen seit 1406 zum Schälen des Zimts angehalten. Das Los der Chaliahs verschlimmerte sich noch mehr, als die Portugiesen mit den Königen von Kandy wegen dieses Gewürzes in Streitigkeiten gerieten. Unter den Holländern, welche sich von 1656 an der Insel bemächtigten, wurde die Aufgabe der Chaliahs oder Mahabadde zu einer sehr weit gehenden Arbeitsteilung mit strenger Organisation[1] ausgebildet. Die anderseits damit verbundenen Privilegien der Chaliahs erwiesen sich zwischen 1797 und 1800 der englischen Verwaltung gegenüber als störend[2].

Die ostindische Compagnie der Holländer handhabte mit grosser Strenge das Monopol des Zimthandels. Einer ihrer Gouverneure, J. W. Falck, hatte 1785 den glücklichen Gedanken, im Kampfe mit dem allgemeinen Vorurteile zu Gunsten der wildwachsenden Rinde, die Aussaat des Zimtbaumes einzuführen[3]. Diese Cultur wurde alsbald an der Südwestküste mit so gutem Erfolge betrieben, dass die Holländer unabhängig vom Kandy-Reiche sehr regelmässig den ganzen europäischen Bedarf zu decken und dieses Geschäft völlig zu beherrschen vermochten. 1802 sah sich der erste Gouverneur der englischen Krone, North, sogar veranlasst, eine Einschränkung der Zimtgärten anzuordnen[4].

Nach der Besitznahme Ceilons durch England (1796) wurde der Zimthandel Monopol der englisch-ostindischen Compagnie, welche nun wieder mehr Zimt aus den Wäldern ausführte, besonders seit 1815, wo das Reich Kandy eingezogen wurde; doch scheint die jährliche Zimtproduction höchstens $^1/_2$ Million Pfund erreicht zu haben; obwohl die Zahl der Chaliahs auf 16000 gestiegen war. Ihre Lage veränderte sich, als endlich 1833

---

[1] Vergl. „Instruction voor den Capiteyn van de Caneel“, in Valentyn's Oud en nieuw Oost-Indien V (Amsterdam 1726) fol. 316—324, so wie den oben, Anm. 4, Seite 601 genannten Aufsatz von Capper. Ferner die Seite 585 angeführten „Cultures“ van Gorkom's, wonach 1691 in Amsterdam 375 000 Pfund Kaneel, 1734 sogar 600 000 Pfund verkauft wurden. — 1736 mussten die Chaliahs 785 330 Pfund abliefern.

Gegenüber auf dem Festlande wurde übrigens auch sehr viel Zimt geschält. Aus Malabar ging im dritten Viertel des vorigen Jahrhunderts jährlich 1 Million Pfund nach den Ländern des Persischen Busens und des Roten Meeres, nur wenig nach Europa (zur Fälschung des Ceilonzimts). Stavorinus (chef d'escadre de la république batave) Voyage 1774—1778. II. 169. — In den jetzigen indischen Ausfuhrlisten fehlt dieser Posten.

[2] Percival, Pridham l. c.

[3] Murray, Apparatus medicaminum IV (1787) 421; Pridham l. c. — Ritter l. c., schreibt die erste Anregung zur Zimtkultur nicht dem ausgezeichneten Gouverneur Falck zu, sondern einem Beamten de Koke und beruft sich dabei auf Berichte von Cordiner (1807) und Bertolacci (1817). 1777 sah Thunberg die zuerst angelegten Zimtgärten zwischen Kaltura und Matura. — Fernere Berichte, besonders aus der holländischen Zeit, haben die Brüder Nees von Esenbeck zusammengestellt in den Amoenitates botanicae Bonnenses. Fasc. I (1823), 74 S., 4°, 7 Tafeln.

[4] Pridham l. c. 390.

das der Compagnie verliehene Monopol aufgehoben wurde. Der Zimt blieb aber mit einem Ausfuhrzolle von 1/3 bis 1/2 seines Wertes belastet, so dass die Cultur mehr und mehr unter der Concurrenz des chinesischen Zimts, sowie auch des nunmehr von den Holländern auf Java gewonnenen Zimts zu leiden begann. Erst 1853 fiel jener Zoll weg[1], 1858 mit der Aufhebung der ostindischen Compagnie und dem Übergange der Insel in den Besitz des britischen Staates überhaupt jede Beschränkung des Ackerbaues.

Andere Zimtsorten.

Aus China werden noch andere Sorten ausgeführt; seit 1870 gelangt z. B. ein ganz vorzüglicher Zimt als China Cinnamon auf den Londoner Markt. Die Herkunft dieses grauen chinesischen Zimts ist nicht bekannt; er besteht aus meist geraden, ungefähr 3 dm langen Röhren, deren Durchmesser bei 1/2 bis 5 mm Dicke bis über 4 cm geht. Dieser graue Zimt ist nicht geschält, von bräunlicher bis hellgrauer Oberfläche, entschieden grau sind namentlich die stärkern Röhren; die Innenfläche ist nicht so recht zimtbraun. Jüngere Stücke nähern sich in Betreff ihres Baues sehr dem ceilonischen Zimt mit dem Unterschiede, dass das äussere, recht ölreiche Rindenparenchym samt dem Korke in dem grauen Zimt erhalten ist. Ältere Röhren schliessen sich rücksichtlich ihres Baues dem oben beschriebenen, geschälten chinesischen Zimt an. Trotz des wenig ansprechenden Aussehens kann es der bedeckte graue Zimt an Feinheit des Aromas mit dem ceilonischen aufnehmen und wird deshalb von Gewürzhändlern gebraucht, um das aus schlechten Zimtsorten hergestellte Pulver zu verbessern[2].

Dem grauen bedeckten Zimt sehen nicht unähnlich die von Cinnamomum obtusifolium *Nees* (sehr nahe verwandt mit C. Cassia) C. pauciflorum *Nees*, C. Tamala *Fr. Nees et Ebermeier* abgeleiteten Rinden. Diese Arten wachsen in den ostbengalischen Khasya-Bergen; ihre Rinde gelangt über Calcutta in den Handel, ist aber nur wenig aromatisch.

Auch aus Batavia wird Zimt ausgeführt, den man auf Java und noch mehr in Sumatra[3] sammelt. Vortrefflichen Zimt liefern in den Bergen von Mindanao die Philippinen[4] (von Cinnamomum Burmanni *Blume*?).

---

[1] Emerson Tennent l. c. II. 164.

[2] Flückiger, Schweizerische Wochenschr. für Ph. 1872, No. 40; Abdruck in Buchner's Repertor. für Ph. XXII (1873) 35; Auszug im Jahresb. 1872. 50. — Von einem „China cinnamon" ist übrigens schon die Rede in Pereira, Elements of Mat. med. II (Part. I. 1855) 446.

[3] Pharmacographia 528. — K. W. van Gorkom (S. 585) II. 488.

[4] Schon bei Pigafetta erwähnt (Übersetzung von Amoretti: Premier voyage autour du monde par le chevalier Pigafetta sur l'escadre de Magellan 1519 à 1522, Paris, l'an IX. 158). 1568 wurden in Manila ungefähr 37 000 Pfund Zimt über

Nach Rein[1] wird aus Nagasaki eine kleine Menge geringen Zimts von Cinnamomum Loureirii *Nees* ausgeführt und Shimoyama berichtet mir (1889), dass in der Provinz Tosa die Wurzelrinde eines Zimtbaumes, vermutlich C. sericeum *Siebold*, gesammelt werde.

Die oben, S. 592 vorangestellte Bezeichnung Chinesischer Zimt soll nur Sorten herausheben, welche sich durch kräftiges Aroma zum pharmaceutischen Gebrauche eignen, was eigentlich am meisten von der grauen Sorte (S. 608) gilt. Im englischen Handel aber wird unter China Cinnamon oder Chinese Cinnamon ausschliesslich nur diese verstanden; aller andere Zimt, ausser dem ceilonischen, heisst in England Cassia lignea. Diese Bezeichnung ist auch in Hamburg, dem Hauptplatze des Zimthandels, üblich; in Amsterdam und Rotterdam heisst die gleiche Ware gewöhnlicher Cassia vera, in welchem Ausdrucke kein Gegensatz zu einer andern Zimt-Sorte gesucht werden darf; es mag schon vorkommen, dass die gleiche Ware hier Cassia vera, dort Cassia lignea genannt wird.

Cassia lignea und Cassia vera können demnach nicht auseinandergehalten werden, und diese Bezeichnungen sind einer genaueren Definition überhaupt nicht fähig. Die meisten Länder des Südens und Südostens von Asien, mit Einschluss der Inselwelt von den Philippinen bis Timor und Sumatra, liefern „Cassia“ in zahlreichen Sorten, welche sich nach ihrem Aussehen gleich sehr unterscheiden, wie in Betreff ihres Aromas. Die stärkeren dieser Rinden pflegen geschält zu sein[2] und sehen oft beinahe braunrötlich aus. Der Geschmack mancher Sorten ist eben der des bedeckten „chinesischen Zimts“ (Seite 608); in den geringern Sorten aber nimmt entweder die Menge des ätherischen Öles überhaupt sehr ab oder doch seine Feinheit, die Süssigkeit wird gleichfalls unmerklich, dagegen treten Schleim, Amylum und der Gerbstoff in den Vordergrund. Der Schleim ist in Wasser nur noch quellbar, nicht eigentlich löslich. In einigen Sorten ist nicht mehr Zimtaldehyd vorhanden, sondern ein nach Nelken (oben, S. 602, Note 2 und S. 596) oder gar nach Baumwanzen riechendes Öl, und endlich gibt es auch „Cassia vera“, welcher in Wahrheit jegliches Aroma abgeht. Jenen Wanzengeruch besitzt Cortex Massoy, 1680 durch Rumphius bekannt geworden, aber jetzt in Europa längst verschollen, obgleich noch von Wiggers in seiner Pharmacognosie 1857, p. 224, beschrieben, ist jene Rinde bei den Malaien stetsfort sehr beliebt.

Acapulco zur Beförderung nach Spanien verschifft: Semper, Die Philippinen. Würzburg 1869. 131. — Vergl. ferner Pharmacographia 530, auch Scheidnagel, S. 122 der oben, S. 85 genannten Schrift.

[1] Japan II (1886) 88, No. 43.

[2] Eine hierher gehörige Sorte führt im holländischen Handel den Namen Tigablas. — Nach Oudemans, Pharmakognosie 1880. 217, bedeutet dieses malaische Wort Dreizehn.

Doch scheint es, dass unter dem Namen Massoi nicht immer die gleiche Droge vorkommt[1].

Dass neben gutem auch viel geringer Zimt nach Europa gelangt, dürfte mit der anderweitigen Verwertung des Baumes in China zusammenhängen. Der englische Consul in Canton hebt z. B. in seinem Berichte vom Juli 1880 bei Gelegenheit der 3 dort vorkommenden Sorten Cassia lignea, aus Taiwu in Kuangsi, Loting und Lukpo in Kuangtung, (oben, S. 592) hervor, dass die Gerber und Zimmerleute sehr viel davon Gebrauch machen, d. h. doch wohl, dass die vom Zimt abgeschälten äussern Theile der Rinde im Lande zurückbleiben und zum Gerben dienen.

Cortex Cascarillae. Cortex Crotonis s. Eluteriae s. Eleutheriae. Cascarill-Rinde.

Abstammung. — Croton Eluteria *Bennett*, Familie der Euphorbiaceae-Crotoneae, ein bis 6 m hoher, unschöner, nur auf den Bahama-Inseln einheimischer Strauch[2]. Der Wohlgeruch der eingeschlechtigen unscheinbaren Blüten hat dem Strauche in den Bahamas den Namen Sweetwood eingetragen. Die wenig zahlreichen, derben, besonders auf der Unterseite mit glänzenden Schuppen besetzten Blätter erscheinen zum Ertragen von Trockenheit eingerichtet[3].

Die Rinde wird aus Nassau, dem Hauptplatze der Insel New Providence, in stetig abnehmenden Mengen ausgeführt; 1870 hatte England nicht weniger als 622 858 kg davon empfangen, 1875 nur 34 430 und 1876 wieder 55 524 kg.

Aussehen. — Die Cascarillrinde bildet harte, rinnenförmige bis 2 mm dicke Stücke oder Röhren, welche gewöhnlich weniger als 1 dm Länge und 1 cm Durchmesser erreichen; selten sind heutzutage gröbere Stücke beigemischt.

Der sehr hellgraue oder durch kleine Flechten (Sphaeria, Graphis, Verrucaria albissima *Acharius*) und Pilze ziemlich dunkle Kork haftet nur an den kleinsten Stücken fest, wo er durch feine Längsfurchen und stärkere Querrisse unregelmässig gefeldert ist; an älteren Stücken sieht

---

[1] Die echte ist abgebildet in Blume's Rumphia I (1835) tab. 21. Der betreffende Baum ist im südlichen Teile Neu Guineas von d'Albertis gefunden und von Beccari als Massoia aromatica beschrieben worden. Dieses neue Genus der Lauraceen steht zwischen Cryptocarya, Ravensara und Sassafras. Kew Report 1880, S. 90, auch Bot. Jahrb. 1881. 675. Im Garten von Buitenzorg hat der gedachte Baum den Namen Sassafras Goetianum erhalten. Vergl. weiter Holmes, Ph. Journ. XIX (1888—1889) 465, 761. — Über das ätherische Öl der Massoirinde aus Neu Guinea: Woy, Archiv 228 (1890) 22 und Wallach, Annalen 258 (1890) 340.

[2] Abgebildet in: Bentley and Trimen 238, wo auch Cuba als Heimat dieser Art angegeben wird.

[3] Eggers, Bot. Jahrb. 1879. 505.

man mehr regelmässig rechteckige Felder mit aufgeworfenen Rändern. Von stärkeren Rindenstücken springt der Kork leicht ab und hinterlässt auf den entblössten, graugelblichen bis braunen Stellen das netzförmige Gepräge seiner oberflächlichen Zeichnung. Häufig sitzen noch grössere oder kleinere Splitter sehr dichten, feinporigen Holzes an den Rinden. Sonst ist ihre bräunliche Innenfläche gleichmässig feinkörnig, der kurze, unebene, glänzende Bruch in der inneren Hälfte sehr feinstrahlig.

Innerer Bau. — Der Kork wird von zahlreichen Lagen grosser Würfelzellen gebildet, deren schwach gelbliche Wände nach aussen verdickt sind. In den inneren Lagen bleibt eine ansehnliche, mit kleinen Körnchen gefüllte Zellhöhlung übrig. während die weit beträchtlichere Verdickung der äussersten Zellen ihr Lumen sehr einschränkt. Bisweilen umschliesst der Kork wenig ausgedehnte Strecken des Rindenparenchyms; diese Borkenbildung tritt so frühe auf, dass selbst in den jüngsten Stücken nur wenige, in den ältern gar keine Reste des anfänglichen Gewebes zu unterscheiden sind. Die gelben Baststränge enthalten meist nur in ihren letzten Ausstrahlungen (auf dem Querschnitte) vereinzelte Gruppen von 2 bis 9, seltener mehr, geschichteten und ganz verdickten Fasern. Das übrige Bastgewebe besteht aus Siebröhren und Parenchym, den gewöhnlichen Elementen des Weichbastes. Die wenigen, dünnen Milchröhren fallen nicht sofort in die Augen.

Die zweireihigen oder dreireihigen Markstrahlen, welche in ungleichen Abständen den Bast durchsetzen und sich im peripherischen gedehnten Gewebe bedeutend erweitern, sind wenig ausgezeichnet.

Durch das ganze Parenchym, mit Ausnahme des Korkes, kommen Zellen mit festem, dunkelbraunem Inhalte vor, besonders zahlreich und ununterbrochene, oft sehr ausgedehnte Streifen oder tangentiale Reihen darstellend, sind diese kurzen Harzschläuche in den äussersten Schichten; in den verbreiterten Markstrahlen bilden sie radiale, unterbrochene Reihen. Ihr Inhalt widersteht dem Kali ziemlich, wird aber von Schwefelsäure hellgelb, von Ferrisalzen dunkelblau gefärbt und von Weingeist nur wenig gelöst.

Zahlreiche andere Zellen führen ätherisches Öl. Die Markstrahlen und Baststränge sind reich an Krystallrosetten von Calciumoxalat; manche Zellen der Aussenrinde schliessen ein kurzes monoklines Prisma ein. Drusen und einzelne Krystalle kommen oft dicht neben einander in gleich gebildeten Zellen vor, bisweilen finden sich Prismen, welche im Innern die Umrisse kleinerer Krystalle erkennen lassen, als ob die grösseren Formen einem Aggregate kleinerer ihren Ursprung zu verdanken hätten.

Den Hauptinhalt des Gewebes bilden kleine Stärkekörner, welche ziemlich gleichmässig durch das Parenchym verbreitet sind.

Bestandteile. — Der schwache Geruch der Cascarillrinde ist wenig angenehm; sie schmeckt stark bitter und aromatisch. Stoffe der letzteren Art sind sonst in der Familie der Euphorbiaceen nicht gerade häufig.

Das ätherische Öl, wovon die Rinde 1 pC liefert, riecht campherähnlich und besteht[1] aus einem bei 173° siedenden Dipentēn $C^{15}H^{24}$ und einem sauerstoffhaltigen Öle von höherem Siedepunkte.

Nach Trommsdorff[2] enthält die Rinde 15 pC zum Teil in Alkalien löslichen Harzes.

Den Bitterstoff, Cascarillin, hat Duval[3] in mikroskopischen Nadeln oder Tafeln erhalten; C. und E. Mylius[4] fanden, dass das Cascarillin zurückbleibt, wenn man das weingeistige Extract der Rinde mit Wasser verdünnt; es ist in Äther und heissem Alcohol reichlich, in kaltem Alcohol und Chloroform wenig, noch spärlicher in Wasser löslich und schmilzt bei 205°. Die letztgenanunten Chemiker gaben dem Cascarillin die Formel $C^{12}H^{18}O^{4}$ und zeigten, dass es nicht ein Glycosid ist.

Eine von Böhm[5] in dem Cascarillextracte bemerkte basische Substanz steht dem Cholin (s. S. 294) nahe.

Cripps[6] bestimmte die Asche zu 9·58 pC.

Geschichte. — Der Archipelagus der Bahamas oder Lucayas, wo Columbus zum ersten Male amerikanischen Boden betrat, wurde von den Spaniern wenig beachtet, aber von 1629 an durch eine englische Gesellschaft kolonisiert. In ihren Berichten[7] ist keine Rede von Cascarillrinde, und 1641 bemächtigten sich die Spanier wieder jener Inseln, welche ihnen erst 1783 aufs neue von England abgenommen wurden.

Nach Daniell, welcher 1857 bis 1858 als Arzt auf New Providence ansässig war, hatten die Ureinwohner sich der Rinde als Heilmittel, auch in Form von Räucherungen, so wie als Zusatz zum Tabak bedient, um dessen Wirkung zu erhöhen. Die Seeräuber jener Meere, die Buccaniers (1630 bis 1697), eigneten sich diese Droge an und nach Daniell[8] wurden auch spanische Missionäre damit bekannt. Im Jahr 1640 begann die Chinarinde Aufsehen zu machen; man war geneigt, in der ersten besten bittern Rinde der Neuen Welt, welche einigermassen den damals bevorzugten dünnern Chinarinden ähnlich schien, eine diesen gleichwertige Droge zu erblicken. So ist es wohl zu erklären, dass vermutlich spanische Ansiedler auf den Bahamas die Crotonrinde für Chinarinde ansahen und sie ebenfalls Cascarilla nannten, wie die letztere (s. S. 541).

Die Taxe der Apotheken zu Minden, vom Jahre 1691, führt auf: „Cortex Chinae de China 1 Quintlein 6 Groschen, China de China nova

---

[1] Völckel, Ann. 35 (1840) 306; Gmelin, Organ. Ch. VII. 333. Vergl. ferner Brühl, Berichte 1888. 149.

[2] Dessen neues Journ. der Ph. 26. II (1833) 138.

[3] Journ. de Ph. VIII (1845) 98; Jahresb. 1845. 56.

[4] Berichte 1873. 1051; Archiv 203 (1873) 314; Jahresb. 1873. 162.

[5] Jahresb. 1885. 66.

[6] Ph. Journ. XVI (1886) 1102.

[7] Pharmacographia 561.

[8] Journ. of the Proceedings of the Linnean Society IV (London 1860) Botany 29.

1 Quintlein 3 Groschen[1]." Kein Zweifel, dass diese China nova unsere Cascarilla war, denn 1694 steht in der Taxe von Gotha: „Cortex Chinae novae seu Schacorillae."

J. A. Stisser[2], Professor der Anatomie, Chemie und Medizin an der Universität Helmstädt, hob den Unterschied zwischen der neuen und der wahren Chinarinde hervor. Er hatte die Cascarilla unter dem Namen Cortex Eleuterii aus England erhalten, wo sie, wie der Überbringer der Rinde ihm sagte, zur Verbesserung des Geruches dem Rauchtabak beigemischt werde. Eleuthera heisst eine der Bahama-Inseln, und dort ist die Rinde als Eleuthera-Rinde bekannt. Nach Savary[3] hätte Stisser diese vom Kaufmanne J. de Breyn in Amsterdam erhalten und nachher soll sie von der Braunschweiger Messe aus weitere Verbreitung gefunden haben[4].

Die Abstammung der Cascarillrinde ist erst 1860 durch Bennett festgestellt worden[5], welchem Daniell das erforderliche Material geliefert hatte.

Cortex Copalchi. — Copalchirinde.

Abstammung. — Schiede's Ermittelungen[6] zufolge von Croton niveus *Jacquin* (Croton Pseudo-China *Schlechtendal*), einem Strauche, der in den östlichen und südlichen Staaten Mexicos, auf den westindischen Inseln, in Central-Amerika und dem nördlichsten Gebiete Südamerikas einheimisch ist[7]. Maisch[8] macht es wahrscheinlich, dass die Rinde auch von andern, nahe verwandten mexicanischen Arten, z. B. Croton reflexifolium *Humboldt, Bonpland et Kunth* und Cr. suberosum *Kunth*, genommen werde.

---

[1] Documente 74, 86.

[2] Actorum Laboratorii Chemici specimen secundum, Helmestadii 1693, c. IX.

[3] Dictionnaire de commerce I (Copenhague 1759) 846.

[4] Bischoff, Arzneimittellehre I (Bonn 1825) 82, nennt das Jahr 1686 als Zeit der Einführung dieser Rinde, ebenso Nees von Esenbeck und Ebermaier in der Medicinisch-pharm. Botanik I (1830) 375. Letztere beziehen sich auf Stisser, De machinis fumiductoriis, Hamburg 1686. Aber in dieser Abhandlung, 16 Seiten in Quart, ist nichts über Cascarilla zu finden.

In keiner der grossen Bibliotheken habe ich die Abhandlung von Vincentius Garcia Salat, Unica quaestinuncula, in qua examinatur pulvis de Buarango vulgo Cascarilla in curatione tertianae, Valentiae 1692, 4°, getroffen. Haller, Bibl. botanica II (1772) 688, scheint diese spanische Quaestiuncula gesehen zu haben und nach Mérat et de Lens, Dictionnaire de Matière médicale II (1830) 476, bezieht sich die Schrift nicht etwa auf China, sondern auf unsere Cascarilla; bei diesen steht übrigens nicht Buarango, sondern Quarango, nach H. von Bergen's Monographie der China, Hamburg 1826. 73, eine wenig gebräuchliche Bezeichnung der Chinarinde.

[5] Pharmacographia 562.

[6] Linnaea IV (1829) 211, 579.

[7] Prodromus XV (P. 2. 1862) 518. — Gute Abbildung in Hayne, Arzneigewächse XIV (1843) Taf. 2.

[8] American. Journ. of Ph. 1885. 433; Jahresb. 1885. 67.

Eine einmal in London als Cascarillrinde aus Port Nassau eingeführte Droge sieht der Copalchirinde sehr ähnlich, zeigt jedoch auf dem Querschnitte gerundete Sclerenchymgruppen und schmeckt weder aromatisch noch bitter. Holmes schreibt sie dem Croton lucidus L. zu, welcher wie C. Eluteria auf den Bahamas wächst.

Aussehen. — Die Copalchirinde, Quina blanca der Mexicaner, hat Ähnlichkeit mit der Cascarillrinde, kommt aber in mehr als 5 dm langen Röhren in den Handel, welche einen Durchmesser und eine Dicke erreichen, hinter welchen die Cascarillrinde bedeutend zurückbleibt. Die Copalchi-Rinde unterscheidet sich durch viel feinere, neben zahlreichen, seichten und kurzen Längsfurchen schon auf der Oberfläche wahrnehmbare Querrisschen.

Innerer Bau. — Der Kork ist ähnlich gebaut, wie bei der Cascarilla, doch sind seine Zellen weniger verdickt. In Copalchi sind die Steinzellen vorherrschend, sehr lang in tangentialer Richtung gestreckt und zu dicht gedrängten Schichten (Sclerenchym) vereinigt[1].

Bestandteile. — Die Rinde schmeckt feiner, aber schwächer als Cascarilla; ihre Auszüge lassen die Anwesenheit einer Base erkennen, worauf schon John Eliot Howard[2] aufmerksam gemacht hatte. Mauch[3] erhielt keine Base und fand ausser dem ätherischen Öle einen amorphen, nicht glycosidischen Bitterstoff in der Copalchirinde.

Geschichte. — Die Copalchirinde ist 1817 als Cascarilla de Trinidad oder de Cuba nach Hamburg gekommen[4]. 1826 erregte sie als neue mexicanische Fieberrinde die Aufmerksamkeit des preussischen Ministers von Altenstein[5]; 1827 langten 300 Ballen (Seronen) aus Guayaquil und 28 aus Payta, zusammen über 30 000 Pfund, in Liverpool an und wurden für China, Quina Copalchi, ausgegeben, wie der ausgezeichnete Kenner der Chinarinden (S. 583), Heinrich von Bergen in Hamburg, rügte[6]. Sie erscheint heutzutage öfter, aber nicht regelmässig, auf dem Londoner Markte und wird auch auf dem Kontinente nicht selten für Cascarilla ausgegeben.

D. Rinde von kratzendem Geschmacke.

Cortex Quillaiae. — Seifenrinde.

Abstammung. — Von Quillaia Saponaria *Molina*, einem in Chile einheimischen, hohen Baume, von welchem ich[7] einzelne, gegen 1 dm

[1] Vergl. weiter Oberlin und Schlagdenhauffen, Journ. de Ph. 28 (1878) 248.

[2] Ph. Journ. XIV (1855) 319; auch Jahresb. 1855. 60.

[3] Wittstein's Vierteljahresschrift für prakt. Pharm. 18 (1869) 161; auch Jahresb. 1869. 125. — Ein Apotheker in San Salvador wollte 2 Alcaloide aus der Copalchirinde erhalten haben. Journ. de Ph. VIII (1868) 296.

[4] Archiv XXIII (1827) 131.

[5] Ebenda XVII (1826) 197.

[6] Ebenda XXIII. 130. — Weiter zu vergleichen Pereira, Elements of Mat. med. II (Part. I. 1855) 416.

[7] Flückiger, La Mortola, Strassburg 1886. 21 (nicht im Buchhandel).

dicke Stämme mit Blüten und Früchten in Gärten in Antibes und La Mortola gesehen habe, die mit einer nur 2 bis 3 mm dicken Rinde bekleidet sind. Wegen der immergrünen, derb lederigen, einfachen Blätter, der freien holzigen Carpelle und der geflügelten Samen nimmt Quillaia[1] in der Gruppe der Spiraeen, Familie der Rosaceae, eine besondere Stellung ein.

Aussehen. — An stärkeren Bäumen in ihrer Heimat erreicht die Rinde mehr als 1 cm Mächtigkeit; sie wird von den äusseren Schichten befreit in den Handel gebracht, oft in Streifen von nahezu 1 m Länge und 1 dm Breite. Nur stellenweise zeigen besonders die nicht ganz flachen Stücke noch Reste des mittleren, roten Rindengewebes. Die Ware besteht demnach aus der zähe und splitterig brechenden Bastschicht von weisser Farbe; im Sonnenscheine sieht man schon ohne Lupe glänzende Krystalle im Gewebe.

Innerer Bau[2]. — Die deutlich gefelderte Anordnung der Gewebe, welche der Querschnitt durch die Borkschicht darbietet, beruht auf Zonen von Siebröhrengruppen und Parenchym, welche mit Bastbündeln abwechseln und von vierreihigen Markstrahlen durchschnitten werden. Die kurzen Bastfasern sind stark verdickt, knorrig, sehr unregelmässig verbogen und von Schläuchen begleitet, welche Oxalatkrystalle von auffallender Grösse und Ausbildung[3] einschliessen.

Im Parenchym liegen neben kleinen Stärkekörnchen Klumpen eines Stoffes, den man wohl für Saponin halten darf; sie lösen sich in Schwefelsäure (1:84 sp. G.) mit gelber Farbe, welche durch rot in violett übergeht. Ebenso verhält sich das mutmassliche Saponin in Seifenwurzeln[4].

Bestandteile. — Die Quillaiarinde schmeckt schleimig und kratzend; das Pulver reizt stark zum Niesen. Mit Wasser geschüttelt verursacht die Rinde ziemlich anhaltende Schaumbildung, welche durch Saponin bedingt ist. Diese ungiftige Substanz ist, wie Kobert gezeigt hat, begleitet von 2 sehr giftigen Verbindungen, der Quillaiasäure und dem Sapotoxin. Das Saponin lässt sich nach Stütz[5] durch siedenden Weingeist von 80 pC aus dem zum Pulver eingetrockneten wässerigen Decocte der Quillaiarinde schliesslich als weisses, amorphes und geschmackloses Pulver erhalten, welches nicht Niesen erregt. Die Zusammensetzung entspricht nach Stütz der Formel $C^{19}H^{30}O^{10}$. Das Saponin ist in Wasser sehr reichlich löslich, nicht in reinem Äther oder Acohol; von Weingeist wird es nur im Verhältnisse des darin enthaltenen Wassers aufgenommen. Unter dem Ein-

---

[1] Schöne Abbildung: Baillon, Botanique médicale 1883. 554, Fig. 2092.

[2] Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches 1873. 496; Vogl, Kommentar zur österreichischen Pharmacopöe I (1880) 274; Moeller, Anatomie der Baumrinden 1882. 368, Fig. 138, Abbildung der ausgezeichneten Siebröhren und Bastfasern.

[3] Grundlagen 114, Fig. 59. — Zwillingskrystalle des monoklinen Systems mit einspringendem Winkel.

[4] Rosoll, Berichte 1884, Referate 213. — Jahresb. 1883—1884. 263.

[5] Jahresb. 1885. 139, 384.

flusse verdünnter Säuren zerfällt es bei Siedehitze in Zucker und krystallisierbares Sapogenin. Stütz[1] erhielt aus Quillaiarinde 2 pC Saponin.

Mit dem neutralen Saponin stimmt in Betreff der Zusammensetzung die Quillaiasäure überein, welche Kobert aus der Abkochung der Rinde mit neutralem Bleiacetat fällt. Der gut ausgewaschene Niederschlag wird von Blei befreit, mit absolutem Alcohol aufgenommen und eingedunstet; den Rückstand, gelöst in einem Gemisch von 1 Teile absolutem Alcohol und 5 Teilen Chloroform, schüttelt man mit Äther, welcher die Quillaiasäure in Form weisser, amorpher Flocken zur Abscheidung bringt. Kobert betrachtet die Säure als giftige Modification des Saponins.

Das Sapotoxin erhielt Kobert aus den vom quillaiasauren Blei abgegossenen Flüssigkeiten nach angemessener Concentration vermittelst Bleiessig; im Filtrate bleibt Lactosin. Der gehörig gewaschene Niederschlag liefert, unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zerlegt, eine Auflösung des Sapotoxins, welche sehr stark konzentriert und mit einem Gemisch von 1 Teil absolutem Alcohol und 4 Teilen Chloroform erwärmt wird. Aus dem Filtrate wird alsdann das Sapotoxin durch Äther gefällt.

Dieser amorphen, in Wasser sehr leicht löslichen Substanz kommt der brennende und kratzende Geschmack und die niesenerregende Wirkung auf die Schleimhäute zu; die wässerige Lösung schäumt beim Schütteln. Das Sapotoxin scheint beim Kochen mit verdünnten Säuren neben Zucker Sapogenin zu liefern; seine Zusammensetzung ist nicht festgestellt.

Die Giftwirkungen des Sapotoxins sind von Pachorukow und Kobert[2] eingehend untersucht worden.

Die Flüssigkeit, in welches sich die Bleiverbindung des Sapotoxins absetzt, enthält ein Kohlehydrat, welches mit dem von Arthur Meyer[3] entdeckten Lactosin $C^{36}H^{62}O^{31}$ einerlei zu sein scheint.

Der wässerige Auszug der Quillaiarinde reagiert nicht sauer; durch Ferrichlorid werden daraus braune Flocken, vermutlich Verbindung einer Gerbsäure, niedergeschlagen. Ein in sehr geringer Menge vorhandener Bitterstoff scheint krystallisierbar zu sein.

Der Gehalt der Rinde an Calciumoxalat (mit geringen Mengen Tartrat) beträgt 11·5 pC; sie gibt über 13 pC Asche[4]. Das Holz der Quillaia Saponaria hingegen ist so arm an anorganischen Stoffen, dass ich daraus nur 1·48 pC Asche erhielt.

Geschichte. — Die Brauchbarkeit der Rinde, welche in Chile unter dem Namen Cullay bekannt ist, wurde dort vermutlich schon frühzeitig

---

[1] Annalen 218 (1883) 231.

[2] Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat I (1888) 1—51; vergl. auch S. 447.

[3] Jahresb. 1884. 587.

[4] Flückiger, Jahresb. 1863. 64. — Vergl. ferner Berg, Bot. Zeitung 19 (1861) 140; Martius in Buchner's N. Repertor. der Ph. XI (1862) 337, auch Jahresb. 1862. 90; Bleckrode, Archiv 156 (1861) 226.

wahrgenommen. Sie dient nicht nur zum Waschen von Seide und Wolle. sondern auch besonders zu kosmetischen Zwecken. Der Baum ist 1782 von dem Jesuiten Molina[1] unter dem Namen Quillaia beschrieben und 1804 von Lamarck abgebildet worden. Schon Boutron-Charlard und Henry[2] nahmen in dem Decoct der Quillaiarinde das (damals noch nicht so benannte) Saponin wahr. Nach Hamburg gelangte Proben der Rinde wurden von Bley[3] eingehender beschrieben. In Frankreich empfahl Le Beuf[4] das daraus dargestellte (unreine) Saponin zur Emulgierung von Arzneistoffen, z. B. Copaiva, Crotonöl, Jalapenharz.

Erst nach dem Jahre 1857 begannen regelmässigere Einfuhren der Rinde in Frankreich[5], wo sie als Bois de Panama Eingang fand.

E. Kork.

Suber Quercinum. — Kork.

Abstammung. — An der Oberfläche der Stämme und Zweige der phanerogamen Landpflanzen bildet sich der Kork als höchst eigentümliche Bekleidung, welche aus lückenlos verbundenen, meist annähernd rechtwinkligen, niemals erheblich verlängerten Zellen besteht. Einmal ausgebildet sind diese nicht weiter teilungsfähig; der Zuwachs erfolgt durch Teilung der Zellen einer inneren Schicht, des Phellogens oder phellogenen Meristems, in der Weise, dass die Bildung neuer Zellen in radialen Reihen vor sich geht.

Merkwürdig genug gibt es in der ganzen unendlichen Manigfaltigkeit des Pflanzenreiches keinen andern Baum als die Korkeiche, Quercus Suber L., welche brauchbaren Kork liefert. Sie ist ein immergrüner, gewöhnlich nicht sehr grosser, selten 30 m Höhe erreichender Baum[6], dessen bisweilen über 1 m dicke Stämme allerdings, z. B. in Portugal und Spanien, oft gewaltige Kronen tragen. Meistens jedoch ist die Korkeiche nicht eben reich belaubt und dauert nicht über 2 Jahrhunderte aus. Sie beansprucht eine Jahrestemperatur von 13° und überschreitet nicht

---

[1] Saggio sulla storia del Chili. Bologna 1782. 176; schon vor Molina war der Baum durch Frézier (Voyage de la mer du Sud, aux côtes du Chily et du Pérou, fait pendant les années 1712, 1713 et 1714, Paris 1732, p. 64, 107) auch als Quillay, nicht Quillaja, bezeichnet worden.

[2] Journ. de Ph. 14 (1828) 202, 247.

[3] Archiv 87 (1844) 83.

[4] Comptes rendus XX (1850) 652; auch Archiv 117 (1851) 67 und Jahresb. 1851. 71.

[5] Raymond, Journ. de Ph. 32 (1857) 221.

[6] Schön abgebildet in Kotschy, Die Eichen Europas und des Orients 1862, Tab. XXXIII.

den 45. Breitengrad[1], ihre ursprüngliche Verbreitung beschränkte sich, wie es scheint, auf den südwestlichen Abschnitt des Mittelmeergebietes und der benachbarten atlantischen Küste; sie wächst in Menge in Nordafrika bis ins Innere von Marocco, aber auf den Balearen, in Spanien, Südfrankreich und Italien vermutlich infolge alter Cultur.

Der Kork ist ein so viel begehrter Stoff, dass die verhältnismässig geringe Verbreitung der Cultur der Korkeichen auffallen muss.

Die ausgedehntesten Korkwaldungen liegen im östlichsten Theile des algerischen Département Constantine, besonders bei Bona und Calle. In Spanien wird der meiste Kork, Corcho, bei La Junquera, Gerona und Tosa im nordöstlichen Teile Cataloniens gewonnen; Hauptplatz für die Ausfuhr ist der Hafen San Feliu de Guixols, südlich von Gerona[2]. Nach Sevilla gelangt wohl zunächst der Kork besonders aus der Sierra Aracena (37° 50' nördl. Br.), dem weiten Quellgebiete des Murtija, Huelva und Odiel, wo sich nach Rein's Erkundigungen im Sommer 1888 Quercus Suber in Höhen von 400 bis 600 m, weniger allein als in Gesellschaft von Q. Ballota und Q. Ilex, findet; Mittelpunkt des dortigen Korkgeschäftes ist nach Rein Fuenteheridos. Ein grosser Korkeichenwald steht auch, gemischt mit Ölbäumen, nordwestlich von Gibraltar, bis 1300 m über Meer, zwischen Algesiras und Alcalá de Gázules. Ferner ist die Pflege der Korkeiche in Portugal im Aufschwunge begriffen; von geringem Belange sind hingegen die Bestände in der Nähe von Nizza und in Italien.

Entwickelung des Korkes[3]. — Bis zum dritten Jahre ist die Rinde der Korkeiche mit einer Oberhaut bekleidet, unter welcher sich schon früh eine zarte, farblose, korkartige Schicht bildet; auf diese folgt nach innen chlorophyllhaltiges Rindenparenchym und der Bast. Erst gegen das dritte oder vierte Jahr vermag die Oberhaut dem Wachstum

---

[1] Die härtere Quercus occidentalis *Gay* (de Candolle Prodromus XVI, P. 2. 1868. 44) unterscheidet sich durch jährlichen Blattwechsel von Q. Suber, deren Blätter bis in das zweite Jahr andauern. Dagegen reifen die Früchte der Q. occidentalis erst im September des zweiten Jahres, bei Q. Suber schon im ersten Jahre. Unter dem Namen Corcier bildet Q. occidentalis an den westfranzösischen Küsten z. B. zwischen Gironde und Adour grosse, bisweilen mit Pinus Pinaster (oben, S. 75) gemischte Bestände, welche guten Kork geben, der aber nicht zur Ausfuhr zu gelangen scheint. — Ein mutmasslicher Bastard von Quercus Suber und Q. Cerris, Quercus Pseudo-Suber *Santi*, wenig verbreitet in Mittelitalien und noch seltener in der Provence, gibt keinen brauchbaren Kork. Vergl. Mathieu, Flore forestière. Paris 1877, 325—335.

[2] Archiv 214 (1879), No. 18 Algerien, No. 13 Spanien.

[3] Vergl. Casimir de Candolle, De la production naturelle et artificielle du liège dans le chêne-liège. Mémoires de la Soc. de Physique et d'Hist. nat. de Genève XVI (1860), 13 Seiten 4°, 3 Tafeln. — De Bary, Anatomie 115, 563, 573. — Höhnel, Kork und verkorkte Gewebe überhaupt, Sitzungsberichte der Wiener Akademie 76 (1877) 156 S. 8°. 2 Taf. — Kügler, Über das Suberin, Beitrag zur botanischen, pharmakognostischen und chemischen Kenntniss des Korkes von Quercus Suber. Strassburger Dissertation. Halle, Waisenhaus 1884. 47, 8°. Mit 6 eingedruckten Holzschnitten; Auszug im Archiv 222 (1884) 217, auch Jahresb. 1884. 106. — Ross, Contribuzioni alla conoscenza del periderma, p. 47. Estratto dal Malpighia III. 10e IV. 1 (Genova 1890).

der inneren Rindenschichten nicht mehr Schritt zu halten und wird der Länge nach gesprengt. Die jetzt zu Tage tretende Korkschicht enthält in ihren äusseren Lagen dünnwandige cubische, verkorkte und abgestorbene Zellen, während die Wandungen der inneren, noch lebensthätigen Zellen aus Cellulose bestehen. In diesen, dem Korkcambium, findet eine regelmässige Vermehrung der Zellen durch Teilung in tangentialer Richtung statt, indem sich eine zarte Scheidewand in der Mutterzelle bildet. In der ganzen Korkmasse lassen sich deutliche Jahresschichten unterscheiden. Die Zellen der zwei oder drei innersten Reihen jedes Jahresringes bleiben nämlich tafelförmig, wachsen nicht zu Würfeln aus und erscheinen wegen ihrer genäherten und dickeren Wände als dunklere Zonen. Diese folgen sich bei älteren Bäumen in Abständen von höchstens 1 mm, so dass solcher Kork wenig zusammenhängend, kaum elastisch, den Jahresringen entsprechend leicht zerreissbar ist, wozu die darin vorhandenen Steinzellengruppen viel beitragen. In der That ist dieser „männliche Kork“ nicht brauchbar und dient nur zur Feuerung oder zur Bedachung. Er wird daher von Stämmen, welche mindestens 30 cm Umfang haben, in der Saftzeit, wo er sich sehr leicht ablösen lässt, durch die Axt entfernt. In Algerien wird diese Schälung (démasclage) nach Casimir de Candolle vom Mai bis zum Herbst vorgenommen; es scheint vorteilhaft, die geschälten Stämme mit einem schützenden Überzuge zu versehen. Rindenparenchym, Bast und Cambium bleiben hierbei als „Korkmutter“ zurück und setzen ihre Entwickelung nicht nur ungestört fort, sondern die Korkbildung geht weit reichlicher vor sich, selbst wenn das „démasclage“ durch die Eingeborenen in barbarischer Weise vermittelst Feuer ausgeführt wird. Im Innern der Korkmutter, aber in sehr wechselnder Tiefe unter der Oberfläche, bisweilen sogar in die Bastschicht eingreifend, bildet sich schon nach wenigen Monaten eine zarte Korkzone, welche rasch fortwächst, aber viel breitere Jahresschichten ansetzt. Die dunkleren, wellenförmigen Linien, welche diese letzteren trennen, bestehen meist aus Steinzellen in 3 bis 4 Reihen, daneben verlaufen in gleicher Richtung noch andere, ähnliche Zonen gewöhnlicher cubischer Korkzellen, deren Wände aber sehr zusammengefallen sind und nicht zu ihrer vollen, straffen Ausdehnung zu gelangen vermochten. Sie erlangen diese durch Erwärmung in siedendem Wasser und behalten sie auch nach dem Erkalten bei, so dass diese falschen Jahresringe im käuflichen Korke wenig mehr sichtbar sind. Hierin liegt ein Hauptgrund der grösseren Elastizität des künstlich erzeugten Korkes, welcher nun erst die wertvollen Eigenschaften des Handelsgutes zeigt. Dieser „weibliche Kork“ unterscheidet sich also vom natürlichen (männlichen) durch abweichenden Bau der Jahresringe, so wie durch viel grössere Gleichmässigkeit und Elastizität, welche hier von den sehr weit auseinander gerückten Jahresringen wenig gestört wird.

Gewinnung. — Das Alter, welches die Korkeiche erreichen muss,

um weiblichen Kork geben zu können, schwankt je nach den Standorten zwischen 8 und 15 oder gar 20 Jahren[1].

Nach der ersten Schälung erneuert sich die Korkschicht allmählich und kann nach je 8 bis 10 Jahren wieder in gleicher Güte und Stärke gesammelt werden, bis der Baum ungefähr 150 Jahre zählt. Die beste Ware gibt er im Alter von 50 bis 100 Jahren. In Berggegenden wächst der Kork langsamer, wird aber feiner. Die künstliche Beförderung der Korkbildung soll die Lebensdauer der Eiche eher erhöhen als beeinträchtigen.

Die Gewinnung des Korkes findet in Algerien von Mitte April bis Mitte August statt. Die Rinde wird oben und unten geringelt, durch zwei Längsrisse in gleiche Hälften geteilt und nun mit dem Stiele der Axt, in der Regel mit einem Rucke, leicht abgelöst. Erst später werden in den Magazinen die mitabgesprengten Reste der Korkmutter beseitigt (démérage), worauf der Kork einige Minuten in siedendes Wasser getaucht wird und nun um ein Drittel anschwillt. Schliesslich wird er in Platten gepresst und hauptsächlich zur Anfertigung von Stöpseln verwendet. Zu andern Zwecken dienen besonders die gröbern Sorten.

Aussehen. — Die Gesamtdicke des weiblichen Korkes kann 2 dm betragen, bei den fertigen, feinen Korktafeln aber nur etwa 5 cm. Ihre braune Oberfläche ist längsrissig, runzelig, die Innenfläche heller, glatt oder stellenweise durch die ausgefallenen Teile des Rindenparenchyms vertieft. Die 8 bis 10 Jahresringe sind auch auf dem radialen Längsschnitte der Platten deutlich als wellenförmige Zonen wahrnehmbar. Die kleineren Korkstöpsel pflegen in tangentialer Richtung aus den Platten geschnitten zu werden, also parallel mit den Jahresschichten; die grossen hingegen senkrecht darauf. In radialer Richtung ist der Kork auch von Spalten durchsetzt, die mit braunen Resten des Parenchyms und mehr noch mit dickwandigen, knorpeligen Steinzellen ausgekleidet sind; je zahlreicher und weiter diese Spalten, desto geringer der Kork.

Innerer Bau. — Der schöne, zu praktischen Zwecken geeignete Kork ist aus würfelförmigen, radial geordneten, 70 bis 100 Mikromillimeter messenden Zellen mit nicht ganz geraden Wänden gebildet; die dunkleren Zonen, welche die Jahresringe nach innen begrenzen, bestehen aus 1 bis 3 Reihen dunkler, gelblicher Steinzellen, worin braungelbe Harzklumpen sichtbar sind. Das Korkgewebe enthält Luft, welche nur sehr schwer vollständig daraus entfernt werden kann und den Kork befähigt, auf dem Wasser zu schwimmen; befreit man dünne Scheiben durch Auskochen mit Wasser oder Weingeist von Luft, so sinken sie auch in kaltem Wasser sogleich unter. Es ist also wenig genau, von einem bestimmten Eigengewichte des Korkes zu sprechen, weil dieses durch den Luftgehalt bedingt wird.

[1] Vergl. auch Primitivo Artigas y Teixidor, el Alcornoque y la industria taponera, Madrid 1875; Auszug im Bot. Jahrb. 1880. 749.

Weniger leicht bei dem Korke von Quercus Suber als bei dem Korke anderer Bäume gelingt es, zu zeigen, dass die Zellwand aus äusserst dünnen Schichten besteht[1], deren Grundmasse zum Teil wohl Cellulose ist; aber die äussere Schicht zeigt sich bis zu einem gewissen Grade verholzt und die mittlere zum guten Teil in „Suberin" verwandelt, während die innere Schicht, wie es scheint mehr Cellulose enthält. Der Mittellamelle sind jene Stoffe eingelagert, welche die Eigenschaften des Korkes bedingen und ihn von andern Geweben unterscheiden. Das Suberin ist der Zellwand so innig eingelagert, dass es sich nur sehr schwierig verseifen, nicht ausziehen lässt; man muss sich zu jenem Zwecke weingeistiger Ätzlauge bedienen.

Nicht nur in anatomischer Hinsicht unterscheidet sich der Kork von den übrigen Geweben, sondern auch durch ganz besondere physikalische und chemische Eigentümlichkeiten, welche ihn zu manchen Verwendungen empfehlen, wozu andere Zellformen untauglich sind. Die Vorzüge des Korkes beruhen auf seiner Elasticität, auf dem Widerstande, welchen er dem Eindringen von Flüssigkeiten und Dämpfen, der Verwitterung und Fäulnis entgegensetzt, ferner auf der geringen Wärmeleitung, dem niedrigen spezifischen Gewichte. Zu technischer Verwendung, namentlich auch in der Pharmacie, ist der Kork ein unentbehrliches, durch Kautschuk und Gutta Percha keineswegs überall zu ersetzendes Material. Eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit des Korkes ist es auch, dass sich darauf unvergleichlich viel besser schreiben lässt als auf Holzflächen[2].

Bestandteile. — Kügler (Anm. 3, S. 618) hat das Suberin als ein Gemenge erkannt; es gelang, aus dem Korke Glycerin und Stearinsäure, so wie auch die nicht der Reihe der gewöhnlichen Fettsäuren[3] angehörige Phellonsäure abzuscheiden. Diese Thatsachen sind durch Gilson bestätigt und erweitert worden[4].

Bei der Behandlung mit Salpetersäure liefert der Kork Stoffe, welche durch die Oxydation der verholzten oder nicht verholzten Cellulose einerseits und (abgesehen von den gefärbten Bestandteilen und der Gerbsäure des Korkes) der Fettsäuren anderseits entstehen müssen. Dieses Gemenge von wachsartigem Aussehen ist als Cerinsäure bezeichnet worden; doch hat man schon längst daraus jene aus beliebigen Fetten zu gewinnende Säure $C^6H^{12}(COOH)^2$ dargestellt, welche nur deswegen den Namen Kork-

---

[1] Fig. VI in Kügler's Dissertation.

[2] Birkenkork zum Schreiben: Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 195. — Die berühmten altindischen Bhùrja (Birken-) Manuscripte sind auf den rötlichen Blätterkork der Betula Bhojpattra *Wallich* geschrieben: Dymock, Mat. med. of Western India (1885) 730. — Aitchison, Journ. of the Linnean Soc. XIX (1882) 145. Auch bei den Tanguten sah Prschewalski (Bot. Jahrb. 1878. II. 937) die gleiche Benutzung des Birkenkorkes. — Derartigen, umfangreichen Korkblättern verdankt die S. 51 genannte Boswellia ihren Speciesnamen.

[3] S. meine Ph. Chemie II (1888. 212).

[4] Strassburger Dissertation: La Subérine et les cellules du liège. Louvain, 1890. 4°. 52 S. mit 1 Tafel. — Auszug im Archiv.

säure führt, weil sie eben zuerst[1] aus dem Eichenkorke dargestellt worden ist.

In den Zellen des Korkes, wohl nicht in ihren Wandungen, finden sich in geringer Menge kleine Prismen, welche sich vermittelst Chloroform ausziehen lassen und nach dessen Abdunstung als 2 cm lange Krystallnadeln zurückbleiben, die bei 250° schmelzen. Dieses Cerin, nach Kügler $C^{20}H^{32}O$, erinnert an das Betulin $C^{36}H^{60}O^{3}$ des Birkenkorkes.

Der Kork enthält nicht unerhebliche Mengen von Gerbsäure, welche jedoch durch die Behandlung mit siedendem Wasser (S. 620) grösstenteils beseitigt werden. Spuren von Gerbsäure lassen sich immerhin erkennen, wenn Eisensalze oder auch nur metallische Eisen unter geeigneten Umständen mit dem Korke in Berührung kommen. Kocht man Kork mit Wasser oder Weingeist aus, so ist die Gerbsäure im Filtrate leicht nachzuweisen[2].

Der auf $1\frac{1}{2}$ bis 3 pC ansteigende Stickstoffgehalt des Korkes ist auf Rechnung von Proteïnstoffen zu setzen. Er verbrennt mit russender Flamme; die Asche beträgt wenig mehr als $\frac{1}{2}$ pC und ist nach Kügler verhältnismässig reich an Mangan.

Es versteht sich, dass die Produkte der trockenen Destillation des Korkes von anderer Art sein müssen als die des Holzes. Die Säuren des Korkteeres sind durch Ammoniak nahezu neutralisiert; er enthält ausserdem Benzol, Toluol, Naphtalin, Anthracen und Phenole[3].

Langsam verbrennender Kork gibt einen schwach aromatischen Geruch aus, welcher vermutlich auf Coniferin und Vanillin zurückzuführen ist, wovon nach Kügler kleine Mengen im Korke vorkommen.

Es bleibt fraglich, in wie weit der Kork anderer Pflanzen in chemischer Hinsicht von dem Eichenkorke abweicht.

Geschichte. — Theophrast[4] wusste schon, dass die Rinde der Korkeiche, Phellós, nach der Schälung rasch nachwächst und dass diese Entblössung des Baumes vorteilhaft ist. Varro sowie Columella[5] empfahlen den Kork, Cortex, seiner geringen Wärmeleitung wegen zu Bienenstöcken; erst Plinius[6] betonte ausser andern Verwendungen des Korkes auch dessen Brauchbarkeit zu Stöpseln. Dass er einfach als Cortex bezeichnet

---

[1] von Brugnatelli in Pavia. Crell's Chemische Annalen I (Helmstädt 1787) 145.

[2] Die Reaktionen stimmen nicht genau mit den in meiner Ph. Chemie II. 355. angegebenen überein.

[3] Bordet, Comptes rendus 92 (1881) 728. — Auszug: Berichte 1881. 1000.

[4] III. 17. 1; IV. 15. 1; S. 54 und 84 der Wimmer'schen Übersetzung.

[5] Varro III. 16, Keil's Ausgabe (s. Anhang) 157; Columella IX. 6, Nisard's Ausgabe 392.

[6] XVI. 13 (Littré's Ausgabe I. 573): Suberi minima arbor, glans pessima, rara: cortex tantum in fructu, praecrassus ac renascens, atque etiam in denos pedes undique explanatus. Usus ejus ancoralibus maxime navium, piscantiumque tragulis, et cadorum obturamentis; praeterea in hiberno feminarum caligatu. Quam ob rem non infacete Graeci corticis arborem appellant . . . Nec in Italia tota nascitur, aut in Gallia omnino.

wurde, deutet auf dessen allgemeine Benutzung, allerdings nicht vorzugsweise zum Verschliessen grösserer Flaschen, welche zur römischen Zeit noch wenig vorkamen[1]. Dem deutschen Worte Kork, wie dem spanischen corcho, liegt der Ausdruck cortex zu Grunde, während das französische Wort liège von levis abstammt. In dem spanischen Namen der eigentlich wenig auffallenden Korkeiche, Alcornoque, wird man wohl die Spur arabischen Einflusses erkennen dürfen.

Isidor von Sevilla[2] gedachte des Korkes wegen dessen Benutzung beim Schwimmen; im XV. Jahrhundert wurde Kork in Danzig zu Pantoffeln verarbeitet, zum Teil auch wieder nach Schweden verschifft[3]. Der ausgedehnten Verwendung des in Estremadura (Spanien) gezogenen Korkes gedenkt Clusius[4].

Robert Hooke[5] in London stellte schon 1667 den Bau des Korkes bildlich dar, verglich ihn mit den Waben der Bienen und gebrauchte den Ausdruck „Cell", welcher seither in dieser Bedeutung üblich geblieben ist. Hooke schätzte die Anzahl der Zellen im Kubikzolle Kork auf 1200 Millionen.

Korkstöpsel wurden in Stuhr, im Oldenburgischen, schon 1789 geschnitten.

III. Blattorgane.

A. Zwiebelschalen.

Bulbus Scillae. — Meerzwiebel.

Abstammung. — Die Meerzwiebel, Urginea Scilla *Steinheil* (U. maritima *Baker*, Scilla maritima L.), Familie der Liliaceen, wächst durch den grössten Teil des Mittelmeergebietes und zwar eben so gut hoch im Binnenlande wie an den Küsten. Sie findet sich auf den Canarischen Inseln, in Marocco und Algerien[6], auf den Balearen und durch den ganzen Süden Spaniens, östlich von Marseille, an den italienischen Küsten, besetzt auf Sicilien weite Strecken, z. B. auf dem schwefelreichen Gyps im Süden, auch am Monte Cammarata bis zu 1000 m Höhe[7] und geht auch

[1] Vergl. weiter Beckmann, Beiträge zur Geschichte der Erfindungen. II (1790) 472. — Hehn, Culturpflanzen und Hausthiere 1877. 511. — Blümner, Technologie und Terminol. der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern II (1879) 265.

[2] Migne's Ausgabe (s. Anhang) 614.

[3] Documente 11.

[4] Rariorum plantarum historia 1601. 22.

[5] Micrographia, or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses, London 1667, fol. 112, observation XVIII, Tafel (Schema) XI.

[6] Von dem Genus Scilla weicht Urginea durch flache Samen ab; der Name wurde 1834 von Steinheil bei seinem Aufenthalte unweit Bona in Algerien mit Bezug auf den dortigen Stamm der Ben Urgin gewählt.

[7] Archiv 227 (1889) 1036.

in Griechenland wie auf Cypern bis in die Bergregion. Die Meerzwiebeln des Caplandes sind andere Arten, nämlich Urginea altissima *Baker* und Drimia ciliaris *Jacquin*[1].

Der bis $1^1/_2$ m hohe, mit einer halb so langen Blütentraube abschliessende Schaft der Urginea Scilla entwickelt sich vor den fusslangen Blättern aus einer mächtigen Zwiebel, welche über 2 kg, im algerischen Teil sogar 8 kg, Gewicht und über 3 dm Durchmesser erreicht. Unterhalb der zahlreichen fleischigen Zwiebelschalen tritt der starke Kegel der nicht eben reichlich bewurzelten Stengelbasis hervor. Entweder steckt nur diese im Boden oder auch zum guten Teile die Zwiebel selbst. Ihre äussern Schalen sind trockenhäutig, durchscheinend und längsstreifig, die mittlern fleischig und vollsaftig; die innersten sehr weichen Schalen schliessen, zur Zeit der Einsammlung, den Blütenschaft und die neue Stengelknospe ein. Die sämtlichen Blattorgane sind entweder weiss oder rot, ohne dass die übrigen Organe der beiden Formen entsprechende Unterschiede darböten, und es fehlt keineswegs an Zwischenstufen, in welchen z. B. die äussern roten Zwiebelschalen nach innen in weiss übergehen. Doch herrscht in einigen Gegenden die eine oder die andere Varietät entschieden vor, in Cypern, Portugal und Malta z. B. die weisse, in Algerien die rote.

Im Sommer, wenn die Pflanze verblüht, aber noch nicht die Blätter entwickelt hat, beseitigt man die äussern, brüchigen und die allzu weichen innersten, kaum bitter schmeckenden Schalen, schneidet die übrigen in kurze Riemen und trocknet sie in der Sonne. Die ganze Zwiebel zu versenden, würde sich wohl empfehlen, wenn sofort daraus die Präparate angefertigt werden sollen; zur längern Aufbewahrung aber ist die Meerzwiebel ungeeignet, weil sie ihre Lebensfähigkeit lange behält, nach Jahr und Tag noch Triebe entwickelt und dabei namentlich die Bitterkeit einbüsst. Auf trockenem Boden frei herumliegend, kann sie sich jahrelang erhalten ohne zu verderben; in den Gewächshäusern gelangt Urginea leicht zur Blüte.

Aussehen. — Die käuflichen Streifen oder Riemen der weissen Zwiebel, welche hauptsächlich auf Malta hergestellt werden, sind ungefähr 4 cm lang und 3 mm dick, in dünnen Stücken durchscheinend, ein wenig gelblich, zähe oder, nach gutem Trocknen, brüchig. Der schwache Geruch der Zwiebel ist an der Ware nicht erhalten; sie schmeckt widerlich bitter und schleimig. Besonders in gepulvertem Zustande klebt sie leicht zusammen, ohne jedoch unter gewöhnlichen Umständen mehr als 14 pC Feuchtigkeit anzuziehen. Die der roten Varietät entnommenen Schalen sind auch nach dem Trocknen dunkel braunrot und schmecken kräftiger, daher sie nach Schroff den Vorzug verdienen.

Innerer Bau. — Die Zwiebelschalen bestehen zwischen der beidseitigen, in den äusseren Schalen noch mit Spaltöffnungen versehenen

[1] Pharmacographia 693.

Epidermis aus einem gestreckten Parenchym, welches von Gefässbündeln durchzogen ist. Die grossen polyëdrischen und dünnwandigen Zellen jenes Grundgewebes enthalten hauptsächlich Schleim, welcher als Klumpen von der ungefähren Form der Zelle selbst zur Anschauung gelangt, wenn man dünne Schnitte mit wenig Weingeist befeuchtet. In den Klumpen erblickt man dunkle Körnchen, welche auch übrig bleiben, wenn die Schnittblättchen von vornherein durch viel Wasser vom Schleime befreit worden waren. Im polarisirten Lichte erweisen sich die Körner doppelt brechend, manche zeigen Anfänge deutlicher Krystallisation und in der That schliessen viele Zellen Nadeln von Calciumoxalat in dicht gedrängten Bündeln ein. Die Bildung dieser Krystalle erfolgt also im Schosse plasmatischen Zellinhaltes; durch die gelbe Färbung, welche er nach Zusatz von Jod annimmt, gibt er den Gehalt an eiweissartigen Stoffen zu erkennen. Nach Hartwich's sorgfältiger Untersuchung[1] treten die Krystallnadeln früher auf als der Schleim, welcher die Bündel schlauchartig umhüllt, sie aber nicht durchdringt. Die Wand der krystallführenden Zellen ist nicht verkorkt.

Der in den Krystallzellen abgelagerte Schleim verhält sich wie Hartwich zeigte, zu Reagentien nicht genau gleich, wie der Schleim des übrigen Gewebes.

In manchen Fällen verlängern sich die Krystalle bis zu 1 mm, bleiben aber von einer Zellhaut umschlossen; sie stellen vierseitige, oft 30 mkm dicke Prismen mit einem ausserordentlich spitzigen, vermutlich dem quadratischen System angehörigen Octaëder dar. Ihre Spitzen dringen daher, wie schon Schroff[2] dargethan hat, in die Haut ein, wenn man die Zwiebelschalen darauf reibt und rufen hier jene Reizwirkungen hervor, welche man früher einem der Scilla eigentümlichen, chemisch wirkenden Stoffe zugeschrieben hatte. Viele andere an spitzigen Krystallen von Calciumoxalat reiche Blätter von Monocotyledonen zeigen diese Erscheinung; in geringem Grade allerdings z. B. auch die Blätter der Ampelopsis quinquefolia *Römer* et *Schultes*. Man bedarf nicht einmal der Vergrösserung, um das Oxalat der Scilla sichtbar zu machen; schabt man die Zwiebelschalen unter gleichzeitiger Bespülung mit Wasser, so sieht man die Krystalle im Sonnenscheine glänzen und zu Boden sinken. Dennoch beträgt ihr Gewicht nur ungefähr 3 pC der bei 100° getrockneten Ware.

Stahl (s. S. 339) hat in sehr einleuchtender Weise die Bedeutung der Oxalatnadeln als Abschreckungsmittel nachgewiesen. Die saftige Scilla würde in ihrer oft sehr dürren Umgebung ohne diesen Schutz den Schnecken und anderen Angreifern unterliegen, was ohne Zweifel für die grünen Blätter so gut wie für die Zwiebel gilt. — Die gleiche, rein mecha-

---

[1] Archiv 227 (1889) 581, Abbildungen.

[2] Beitrag zur näheren Kenntniss der Meerzwiebel. Wien 1865. 265. — Auch Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines, so wie Jahresb. 1864. 19; 1865. 238; 1866. 34.

nische Wirkung wird das Calciumoxalat nicht ausüben, wenn es, in anderen Pflanzen, in Form einzelner, nicht stechender Krystalle (s. S. 378, 611, 615 u. s. w.) oder in Drusen (S. 286, 374, 403, 515) abgelagert ist.

Die Gefässbündel der Scilla bestehen aus sehr ansehnlichen, zum Teil abrollbaren Spiralgefässen, umgeben von zarten, prosenchymatischen doch nur wenig gestreckten Zellenzügen, in welchen Amylumkörnchen vorkommen.

Die Schalen der roten Scilla sind gleich gebaut, aber einzelne, oft zu mehreren senkrecht über einander gestellte Zellen führen feinkörnigen Inhalt, welcher auf Zusatz von Säuren lebhafter rot, durch Alkalien unter rascher Auflösung gelblich, durch Ferrichlorid schwarzgrün wird. Hartwich fand, dass der Inhalt jener Farbstoffzellen durch Ätzlauge anfangs blau gefärbt wird und vergleicht ihn mit ähnlichen, vielleicht übereinstimmenden Stoffen in andern Pflanzen, z. B. in Cacao und in dem Fruchtfleische von Ceratonia Siliqua (s. d.)

Die Meerzwiebel enthält in reichlicher Menge einen von Schmiedeberg[1] als Sinistrin bezeichneten Schleim, welcher erhalten wird, indem man das Pulver der Schalen mit Wasser anrührt und so lange Bleiessig zusetzt, als ein Niederschlag entsteht. Aus der klar abgegossenen Flüssigkeit wird das Blei entfernt und das Sinistrin vermittelst Kalkmilch gefällt, der gewaschene Niederschlag mit Kohlensäure zersetzt und das Sinistrin mit Alcohol abgeschieden. Nach seinen chemischen Eigenschaften und seiner Zusammensetzung, $C^6H^{10}O^5$, stimmt das Sinistrin mit dem Dextrin überein, dreht jedoch die Polarisationsebene nach links. Kocht man das Sinistrin eine halbe Stunde lang mit Wasser, das 1 pC Schwefelsäure enthält, so geht es grösstenteils in Lävulose[2] über, welche von einem vermutlich nicht drehenden Zucker begleitet ist.

A. Weyher von Reidemeister (S. 342) erwärmt zum Zwecke der Gewinnung des Sinistrins einen durch Baryt neutral zu haltenden Brei von Meerzwiebelpulver und Wasser und setzt nach einigen Stunden einen Überschuss von Bleiessig zu. Nachdem die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit sich in der Kälte geklärt hat, wird sie filtriert, durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit, mit Ätzlauge neutralisiert und durch Tierkohle entfärbt. Beim Eindampfen der Flüssigkeit muss die Temperatur unter 40° bleiben; den Syrup versetzt man mit Alcohol, welcher Sinistrin und Fruchtzucker niederschlägt. Aus dem Absatze, den man nach 2 Tagen mit dem doppelten Gewichte Wasser verdünnt, wird durch überschüssiges Barytwasser der grösste Teil des Zuckers abgeschieden; die davon abgegossene Lösung gibt auf Zusatz von Alcohol eine haupt-

[1] Jahresb. 1879. 139. — Schon Marquart, Annalen X (1834) 92, auch Berzelius, Jahresb. XV (1836) 300, hatte den Namen Sinistrin (wie es scheint für Laevulose) gebraucht, ebenso Kühnemann, Berichte 1875. 206, für Schleim aus Gerste; es frägt sich, ob das Sinistrin der Scilla damit übereinstimmt.

[2] Über die 1847 von Dubrunfaut bei der Inversion des Rohrzuckers entdeckte Laevulose vergl. meine Pharmaceutische Chemie II. 266.

sächlich aus Sinistrinbaryum bestehende Masse, welche mit absolutem Alcohol gewaschen, zerrieben und in luftverdünntem Raume über Schwefelsäure getrocknet werden muss. Diese rohe Sinistrinverbindung ist wiederholt aus der Lösung in möglichst wenig Wasser durch Alcohol zu fällen und darf erst als rein gelten, wenn sie in alkalischem Kupfertartrat keine Reduction mehr bewirkt. Das im dreifachen Gewichte Wasser gelöste Sinistrinbaryum wird alsdann in der Wärme durch Kohlensäure von Baryt befreit[1], das Filtrat auf dem Wasserbade stark konzentriert und mit Alcohol vermischt. Das hierdurch niedergeschlagene Sinistrin wird in gleicher Weise getrocknet, wie seine eben erwähnte Baryumverbindung. Erst nach öfter wiederholter Fällung mit Alcohol gelingt es, die anorganischen Stoffe so weit zu beseitigen, dass das Sinistrin nur noch $1^1/_2$ pC Asche liefert. An sich ausser Stande das alkalische Kupfertartrat zu reduzieren, erlangt das gelöste Sinistrin doch durch den Einfluss schnell auftretender Bakterien alsbald diese Fähigkeit. Beim Erwärmen mit Salpetersäure von 1·12 sp. G. gibt es Oxalsäure, aber nach Weyher keine Schleimsäure, Weinsäure oder Zuckersäure. Durch Hefe kann das Sinistrin nur sehr langsam in Gärung versetzt werden.

Riche und Rémont[2] haben unter dem Namen Scillin ebenfalls das Sinistrin beschrieben, dasselbe aber durch Auspressen frischer Meerzwiebeln gewonnen, welche nach ihrer Ansicht reicher an Scillin (Sinistrin) sind als die getrocknete Zwiebel; sie erhielten davon beinahe 30 pC, bezogen auf die wasserfrei gedachten Zwiebelschalen, welche $^3/_4$ ihres Gewichtes Wasser abgaben. Riche und Remont neutralisierten den wässerigen Saft mit Kreide und brachten ihn im luftverdünnten Raume zur Sirupsconsistenz. Durch Zusatz eines gleichen Volums Alcohol beseitigten sie den Schleim und fällten aus der davon klar abgegossenen Flüssigkeit durch das sechsfache Volum Alcohol das Sinistrin. Nach wiederholter Auflösung im Wasser und erneuter Fällung mit Alcohol zeigte es sich frei von Zucker wie von anorganischen Stoffen und lieferte, mit Salpetersäure gekocht, keine Schleimsäure.

Die Meerzwiebel enthält auch, wie Braun[3] auf mikroskopischem Wege anschaulich gemacht hat, krystallisierbaren Traubenzucker. Durch Weingeist von ungefähr 0·89 sp. G. lässt sich der Scilla in reichlicher Menge ein, wie es scheint, unkrystallisierbarer Zucker entziehen. Mit Hülfe von Tierkohle grösstenteils von Bitterstoffen befreit und entfärbt, vermag diese Lösung nach dem Abdestillieren des Alcohols schon in der Kälte alkalisches Kupfertartrat und Wisumtoxyd zu reduzieren. Krystalle, welche Schroff im Extrakte der Scilla bemerkt hat, hielt er für Rohrzucker.

---

[1] Nach Riche und Rémont können die letzten Spuren von Baryt nur durch Oxalsäure entfernt werden.
[2] Journ. de Ph. II (1880) 291; Jahresb. 1880. 40.
[3] Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1878. 340.

In Griechenland wie in Sicilien[1] wird die Scilla bisweilen zur Gewinnung von Branntwein herbeigezogen. Rebling's Angabe[2], dass die Meerzwiebelschalen des Handels 22 pC Zucker enthalten, bedarf der Bestätigung.

Die Hauptmenge des Zuckers wird ohne Zweifel aus dem Sinistrin entstehen.

Die bittern und giftigen Stoffe der Meerzwiebel sind noch nicht in befriedigender Reinheit dargestellt worden. Schon Lebourdais[3] ging darauf aus, sie durch Tierkohle zu binden und vermittelst Weingeist auszukochen. Im Merck'schen Laboratorium wurden 1878 drei in chemischer Hinsicht nicht genauer beschriebene Stoffe, Scillipicrin, Scillitoxin und Scillin (dieses angeblich krystallinisch) dargestellt, von denen die beiden erstern nach C. Möller[4] sich als Herzgifte erwiesen haben. Die Wirkungen des durch Jarmersted abgeschiedenen Scillaïns, eines amorphen, nicht stickstoffhaltigen Glykosides, wird mit der Giftigkeit des Digitoxins (siehe Folia Digitalis) verglichen[5].

Von anorganischen Stoffen hinterlassen die käuflichen weissen Meerzwiebelschalen beim Einäschern 4 bis 5 pC.

Geschichte. Es mag dahingestellt bleiben, ob unter der Heilpflanze *Κρόμμυον* der alten Ägypter die Meerzwiebel verstanden[6] und ob Plinius gut unterrichtet war, indem er angab, dass Epimenides (zu Ende des VI. Jahrhunderts vor Chr.) die Scilla viel gebraucht und Pythagoras (um 540 vor Chr.) sogar eine Schrift über dies verfasst habe; Plinius[7] nennt die „Epimenidische“ Zwiebel wohlschmeckend.

Hippokrates gebrauchte *Σκίλλα* vielfach innerlich und äusserlich, Theophrast[8] empfiehlt, Feigen und Granaten in die Meerzwiebel zu säen, um sie rascher zur Keimung zu bringen und (wegen des Oxalates — !? s. S. 625) vor Raupen zu schützen. Auf andern Gründen beruht es wohl, dass heute noch die Bauern z. B. an der Riviera von Genua unter Feigenbäumen sehr gerne die Scilla wachsen sehen. Columella[9] will die Granatäpfel vor dem Platzen schützen durch Scilla, welche an die Wurzeln des Baumes gepflanzt werden soll.

---

[1] Heldreich, Nutzpflanzen Griechenlands, Athen 1862. 7. — Flückiger, Archiv 227 (1889) 1036.

[2] Jahresb. 1855. 3.

[3] Annales de Chimie et de Physique XXIV (1848) 63.

[4] Über Scillipikrin, Scillitoxin und Scillin, Göttinger Dissertation 1878; Jahresb. 1879. 29.

[5] Jahresb. 1879. 196, 262.

[6] Martiny, Rohwaarenkunde II (1854) 608; Pereira, Elements of Mat. med. II (Part. I. 1855) 202. — Wilkinson, Manners and customs of ancient Egypt IV (1837) 63, 83 erwähnt ebenfalls kurz der Meerzwiebel. — *Κρομμύου ἄκρα* hiess ein Kap an der Nordküste Cyperns und *Κρομυών* ein Flecken in Megaris, am Saronischen Busen, Ostseite des corinthischen Isthmus.

[7] XIX. 30; Littré's Ausgabe I. 725.

[8] Hist. plantar. II. 5, 5; VII. 13, 4. Wimmer's Ausgabe 26 und 123.

[9] De arboribus c. 23. — Nisard's Ausgabe, S. 508.

Scilla, seltener Squilla geschrieben, war daher zur Zeit von Nicolaus Damascenus[1], Dioscorides[2] und Plinius eine äusserlich und innerlich sehr viel gebrauchte Arzneipflanze, welche auch gebraten wurde, um ihr gewisse Schädlichkeiten bei medicinischer Anwendung zu benehmen.

Plinius[3] hebt neben der helleren „männlichen" die dunkle „weibliche" Form als zu medicinischer Anwendung geeigneter hervor. Auch in den Recepten des Scribonius Largus[4] kommen die weissen, gebratenen oder rohen Schalen der Meerzwiebel mehrmals vor; eine uns unbekannte, auch bei Plinius (XXVIII, 45; Littré's Ausgabe II. 277) vorkommende Giftpflanze Ephemeron verursache, sagt Scribonius, im Munde ein Jucken, als wäre dieser mit Scilla berührt worden (Oxalat!).

Nicht minder liess auch Alexander Trallianus die Meerzwiebel zu Heilmitteln verwenden.

Wie fast überall hielten die Araber die Überlieferungen der Alten auch hier fest; nach dem landwirtschaftlichen Kalender Harib's[5] ungefähr um das Jahr 970, sollen die Meerzwiebeln in Südspanien im April gesammelt werden und aus Ibn Baithar's Mitteilungen[6] ist ersichtlich, wie viel die arabische Medicin sich der Meerzwiebel bediente. Die Schule von Salerno[7] scheint die rote Abart vorgezogen zu haben. In der Mitte des XVI. Jahrhunderts dagegen war man in Padua, wo 1545 durch die Errichtung des ersten botanischen Gartens der Grund zur wissenschaftlichen Pharmakognosie gelegt wurde[8], anderer Ansicht. Anguillara spricht sich entschieden gegen die giftige („cosa velenosa") Meerzwiebel aus und will nur die weisse aus Candia und Cephalonia gebraucht wissen[9].

Diesseits der Alpen gedeiht Urginea Scilla nicht und doch findet sich Squilla in dem Pflanzenverzeichnisse Karl's des Grossen[10]. Da hier auch der Feigenbaum genannt ist, so erklärt sich jene Ungereimtheit vielleicht aus den oben, S. 628, erwähnten Beziehungen dieses Baumes zur Meerzwiebel, welche den Ratgebern des Kaisers vorgeschwebt haben mochten.

Die in neuerer Zeit noch gelegentlich benutzte, von Stahl (S. 625)

---

[1] De Plantis libri duo. Edid. E. H. F. Meyer 1841, S. 20.

[2] II. 202; Sprengel's Ausgabe I. 315. — V. 25, 26 (Sprengel 710, 711) sehr ausführliche Vorschriften zu Acetum Scillae und Vinum Scillae.

[3] XX. 39; XXIII. 28. Littré's Ausgabe II. 15 und 113 „Scillarum in medicina alba est quae masculus, femina nigra. Quae candidissima fuerit, utilissima erit."

[4] Helmreich's Ausgabe S. 32, 33, 55, 56, 57, 78.

[5] Dozy, Le Calendrier de Cordoue, Leide 1873. 49.

[6] Leclerc's Ausgabe II. 476.

[7] „Bulbus squilliticus, id est bulbus rufus . . ." Collectio Salernitana III. 280.

[8] Flückiger, Geschichte des Wortes Droge, Archiv 219 (1881) 84.

[9] Semplici. Vinegia 1561, S. 119.

[10] Meyer, Geschichte der Botanik IV. 409.

wohl mit Recht den Oxalatnadeln hauptsächlich zugeschriebene Wirkung gegen die Mäuse fand im deutschen Mittelalter ihren Ausdruck in der Bezeichnung „Meuszwiebel"; noch auffallender ist die durchaus gerechtfertigte, ebenfalls gegen Ende des XV. Jahrhunderts zu treffende Benennung Erdzwiebel[1].

Valerius Cordus[2] liess die frische Meerzwiebel, um die Möglichkeit des Ausstreibens aufzuheben, im Backofen erhitzen, dann die äusseren Schalen und das „Herz" beseitigen. Zum Zerkleinern der Scilla sollen hölzerne, nicht eiserne Geräte dienen, weil diese „venenosam quandam rubiginem" erzeugen.

B. Blätter und (zum Teil blühende) Kräuter.

I. Blätter von geringem Geruche und Geschmacke.

Herba Jaceae. — Freisamkraut. Stiefmütterchen.

Abstammung. — Viola tricolor L. ist im grössten Theile der nördlichen Halbkugel bis zum Mittelmeergebiete eines der gemeinsten Unkräuter, das hoch in die Gebirge ansteigt und in ziemlich abweichenden Spielarten auftritt.

Aus der schwachen ein- oder zweijährigen Wurzel gehen hohle, aufrechte oder doch aufstrebende, kantige, fusshohe Stengel hervor, welche kahl oder schwach behaart sind. Die Knoten der Stengel sind nur wenig verdickt und mit gestielten, länglich lanzettlichen, zu unterst eiförmigen oder nahezu herzförmigen, fast ganz kahlen Blättern besetzt. Die obern, gegen **4** cm langen Blätter tragen bis 5 Paare kleiner Sägezähne, die untern sind mehr ausgeschweift und deutlicher gestielt. Der Blattstiel wird an Länge übertroffen von den beiden leierförmig fiederspaltigen Nebenblättern, deren ansehnlicher Endlappen oft dem Hauptblatte an Umfang nahezu gleichkommt.

Aus den Blattwinkeln erheben sich die schlanken, bis 8 cm langen Blütenstiele mit je einer ungleich fünfblätterigen, einigermassen lippenförmigen Blume von vorherrschend blass violetter oder mehr weisslich gelber Farbe mit violetten Streifen. Noch beträchtlichere Abwechslungen in der Färbung und Grösse der Blumenkrone entstehen in der Kultur. Der fünfteilige, bleibende Kelch erhält ein eigentümliches Aussehen durch die 5 Lappen, in welche seine Abschnitte nach unten endigen. Sie treten um so mehr hervor, als das oberste Stück des Blütenstieles hakenförmig gekrümmt zu sein pflegt.

---

[1] A. R. von Perger, Namen der in Deutschland heimischen Pflanzen. Wien (Denkschriften der Akademie) 1860. 28. — Mäusezwiebel auch bei Tragus, De stirpium . . . libri tres. 1552. 909.

[2] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 354, 446; vergl. auch S. 493.

Die an Viola tricolor spärlich vorkommenden stumpfen Haare sind einzellig, mit starker warziger Wand. Den Blattzähnen sind von Hanstein[1] eingehend beschriebene und ausgebildete „Zotten“ aufgesetzt. Das innere Gewebe der Blätter und Stengel, sogar der Blütenteile, ist reich an Calciumoxalat.

Die Pflanze trägt in unsern Gegenden vom Mai bis zum Winter Blüten und grüne, eiförmig dreiseitige, gleich den Blumen abwärts gebogene einfächerige Kapselfrüchte mit 3 wandständigen Samenträgern, welche sich zuletzt in 3 Klappen öffnen und zahlreiche Samen austreten lassen.

Bestandteile. — Die trockene Pflanze zeigt einen sehr schwachen, angenehmen Geruch und keinen erheblichen Geschmack. Die Wurzel schmeckt scharf.

Mandelin fand[2] in dem Kraute erhebliche Mengen von Magnesiumtartrat, Salicylsäure und gelben Farbstoff, Violaquercitrin, welcher sich durch verdünnte Säuren in Quercitrin und gährungsfähigen Zucker spalten lässt.

Geschichte. — Unter dem Namen Herba Trinitatis, Jacea (ἴον, Veilchen, und ἀκέομαι, heilen), Dreifaltigkeitsblume, Freisam, wurde das Ackerveilchen schon von Brunfels, Fuchs, Tragus, Matthiolus abgebildet, auch in Schröder's Pharmacopeia medico-chymica 1649 aufgeführt, gelangte aber erst durch Strack[3] 1776 in allgemeineren Gebrauch, der sich jedoch hauptsächlich auf Deutschland und Holland beschränkt.

Folia Malvae. — Malvenblätter. Pappelkraut. Käsekraut.

Abstammung. — Von Malva vulgaris *Fries* (M. neglecta *Wallroth*, M. rotundifolia *C. Bauhin*) und Malva silvestris L. Diese einjährigen oder während 2 bis 3 Jahren ausdauernden Kräuter sind einheimisch von Algerien, Spanien und Griechenland an durch fast ganz Europa bis in das südliche Skandinavien, in Mittelasien von Cypern bis Persien, Afghanistan, im nordwestlichen Indien, am Cap und in Südsibirien; jetzt sind sie auch in Südamerika angesiedelt. Die zweite, überhaupt nicht so ganz gemeine Art geht vielleicht etwas weniger weit nach Norden und Osten. Beide steigen in die mittlern Gebirge an. Linné's Malva rotundifolia ist eine mehr im Norden einheimische Form, deren Blumenblätter so lang sind wie die Kelchblätter (vgl. Flores Malvae).

Die erste Art besitzt einen ausgebreitet ästigen, niederliegenden, gerillten und spärlich flaumhaarigen Stengel und schlanke, bogenförmig gestreckte, mitunter gegen 3 dm lange Blattstiele. Auch die obersten Blätter

[1] Botanische Zeitung 1868. 751 und Fig. 103 bis 114. — Über „Zotten“ vergl. de Bary, Anatomie 58, 63, 71. — Viola tricolor im besondern: Adolf Meyer, Charakteristik offizineller Blätter und Kräuter, Halle 1881, S. 26.

[2] Jahresb. 1879. 42; 1883. 319.

[3] Dissertation; Titel bei Murray, Apparat. medic. I. 787.

werden noch an Länge von ihren Stielen übertroffen. Der Umriss der Blätter ist fast kreisrund, bis 8 cm im Durchmesser erreichend, oder mehr nierenförmig, am Grunde jedoch immer sehr tief und gerundet herzförmig ausgeschnitten. Ihr genähert, aber ungleich gekerbt-gesägter Rand zeigt mehr oder weniger deutliche, obwohl nicht tief gehende Neigung zu fünflappiger Teilung, welcher auch, wenigstens bei den grössern Blättern, eine gleiche Zahl vom Blattgrunde ausstrahlender starker Nerven entspricht.

Die Behaarung der Pflanzen wechselt; weiche, anliegende, einfache Haare bekleiden regelmässig in grösserer Zahl den Blattgrund, das Ende des Blattstieles, so wie die jüngeren Teile der Pflanze. Hier mischen sich auch sternförmige Haare bei.

Die Blätter der aufrechten oder aufstrebenden, bis 1 m hohen, weit kräftigeren[1] Malva silvestris sind durchschnittlich grösser als die der erstgenannten Art und entfernen sich von unten nach oben mehr und mehr von der Kreisform. Bei den untersten schon öffnet sich der herzförmige Ausschnitt am Blattgrunde, spreizt sich bedeutend bei den mittleren und ist bei den obersten nur noch durch einen sehr stumpfen Winkel angedeutet, wenn nicht das Blatt geradezu senkrecht zum Blattstiel abgeschnitten erscheint. Gleichzeitig setzen auch die Einschnitte tiefer ein, so dass die obersten Blätter breit fünflappig oder fast nur dreilappig erscheinen.

Diese Art ist auch mehr behaart, die Borsten länger, starrer und gerade abstehend. Der unteren Blattfläche finden sich häufiger Sternhaare eingesenkt, der Blattgrund ist bisweilen purpurn bemalt.

Innerer Bau. — Im Palissadengewebe der obern Blatthälfte, nach Rauter auch im Blattstiele und Stengel, kommen wenig auffallende, mit Schleim gefüllte Zellen vor; auf der Epidermis sitzen oberseits und unterseits kleine mehrzellige Drüsen, „Köpfchenhaare" Rauter's[2], auf einer kurzen Stielzelle. Die langen, einzelligen, starren Haare erheben sich entweder einzeln oder in Büscheln aus erhöhten Zellgruppen der Epidermis; bei Malva vulgaris sind nur 3, bei M. silvestris bis 6 Haare zu einem Büschel vereinigt. Das innere Gewebe ist reich an Oxalatdrusen[3].

Bestandteile. — Ausser dem Schleime, welchem die Malven-Blätter ihren unbedeutenden Geschmack verdanken, sind darin keine besondern Bestandteile nachgewiesen.

Geschichte. — Die Malven waren schon im Altertum gebräuchlich, und zwar nicht nur als Heilmittel, sondern auch, wie Plinius[4] ausführ-

---

[1] 4 cm dicke Stämme aus den gallizischen Bergen im Nordwesten Spaniens habe ich 1878 auf der Pariser Ausstellung gesehen.

[2] Denkschriften der Wiener Akademie 31 (1872) 23; Rauter gibt, auch in schönen Abbildungen, Taf. VII, Fig. 4 bis 20, die Entwickelungsgeschichte aller 3 Arten von Trichomen der Malva silvestris. Vergl. auch Dumont, Annales des Scienc. nat. Bot. VI (1887) 138 und Tafel 4, Fig. 1 bis 3.

[3] Abbildung: Tschirch I. 237.

[4] XX. 84. — Littré's Ausgabe (Anhang) II. 33.

lich erörtert, als Gemüse; vielleicht verstand er unter Malva sativa und M. silvestris die beiden obigen Arten. Noch Palladius[1] gab eine Anleitung zum Ansäen der letzteren.

Der Name Malva hängt zusammen mit μαλλός, Flocke, und μαλαχός, weich, erweichend. In Deutschland gab der reichliche Schleim der Pflanze Veranlassung, sie nach dem alten Worte Pappe (Brei) Pappel oder Bappel zu nennen; bei Hildegard heisst sie Babela, bei andern Papula, Pappula. Hildegard[2] kennt die Malve als „slimecht“ und empfiehlt, das Kraut zum Genusse als „Mus“ zuzubereiten. Brunschwig (1500) nennt die Pflanze Bappel, aber nach und nach traten die deutschen Bezeichnungen zurück, als schon Conrad von Megenberg (1475), wie später auch Cordus und Tragus den Ausdruck Pappel für Populus nigra einführten, so dass das römische Wort Populus für die Pappeln vor den einheimischen Namen dieser Bäume die Oberhand gewann.

Folia Althaeae. — Eibischblätter.

Abstammung. — Aus der Wurzel des Eibischs (S. 372) gehen über 1 m hohe, kurzästige, am Grunde verholzende Stengel hervor, welche ansehnliche, abwechselnde, faltige, ziemlich derbe und nach dem Trocknen spröde Blätter von graulicher Farbe tragen. In ihrem Umrisse wechseln sie von rundlich elliptischer bis zu spitz drei- oder fünflappiger Form und sind am Grunde gerade abgeschnitten, herzförmig oder seltener fast keilförmig. Der Rand ist ungleich gekerbt bis scharf gesägt, die Lappen der untern Blätter nur eben angedeutet, an den obersten Blättern wenigstens der Mittellappen breit und scharf entwickelt. Die grösseren Blätter pflegen in der Länge und Breite bis 8 cm zu messen, die Blattstiele halb so viel, an den obern Stengelteilen aber bedeutend weniger. Die schmal linealen Nebenblätter fallen bald ab.

Innerer Bau. — Die Eibischblätter sind beiderseits dicht mit starkwandigen Haaren besetzt, welche sehr gewöhnlich zu 6 aus einer Oberhautzelle hervorgehen. Jedes der langen, spitzendigen Haare eines solchen Büschels besteht aus einer einzigen Zelle; in ihrem unteren Teile ist der Durchmesser ihrer Höhlung zweimal bis dreimal grösser als die Wanddicke. Dergleichen Haarbüschel kommen an Blättern der Malvaceen sehr allgemein vor. Bei Althaea, wie bei Malva (S. 632), treten zwischen den Büscheln auch einzelne, übrigens gleichgestaltete Haare auf; ferner ragen hier und da farblose oder gelbliche, mehrzellige Drüsen auf einer kurzen Stielzelle nur wenig aus der Epidermis hervor. Auf dem

[1] III. 24; IV. 9 und XI, 11; S. 568, 581, 622 der Ausgabe von Nisard.
[2] Migne's Ausgabe 1167.

Querschnitte zeigt sich das kleinzellige Gewebe des Blattes in der obern Hälfte palissadenartig; die untere besteht aus ästigen Zellen. Das Parenchym enthält ansehnliche Oxalatdrusen[1].

Bestandteile. — Die Blätter sind reich an Schleim.

Folia Coca. — Cocablätter.

Abstammung. — Erythroxylon Coca *Lamarck*. Familie der Erythroxylaceae, ein ungefähr 2 m hoher, einigermassen an Prunus spinosa erinnernder Strauch[2]. Die 5 weisslichen Kronblätter der unscheinbaren Blüte sind bei Erythroxylon ausgezeichnet durch die Ligula, ein dreiteiliges Anhängsel der Kronblätter an der Stelle, wo sie sich in den sogenannten Nagel verschmälern.

Cocales. Cocapflanzungen[3], finden sich in grösster Ausdehnung zwischen 16°2′ und 16°20′ südl. Br. in der bolivianischen Provinz La Paz, in milden, feuchten Berggegenden, Yungas, von 700 bis 1700 m über Meer und weiterhin von der argentinischen Grenze durch entsprechende Höhenstufen bis zur Sierra Nevada von Santa Marta im Norden des Continents. Aber in zweifellos wildwachsendem Zustande ist diese uralte Kulturpflanze nicht zu treffen. Ihre Kultur ist so bedeutend, dass die jährliche Ernte an Cocablättern auf 20 bis 30 Millionen kg angeschlagen werden darf; grosse Mengen davon werden in Arica, Mollendo, Callao, Truxillo verschifft, noch bedeutendere aber in Südamerika selbst genossen. In vielen anderen Ländern sind Kulturversuche der Coca in Angriff genommen.

Die Vermehrung der Coca wird durch Samen erreicht; nach der Auspflanzung scheint der Strauch nicht gerade besondere Schwierigkeiten zu machen und kann vom dritten Jahre an alljährlich dreimal eines Teiles seiner Blätter beraubt werden, doch nicht ohne dass allmälige Erschöpfung eintritt.

Da die Blätter nicht eben saftreich sind, so lassen sie sich rasch trocknen, wobei der Regen sorgfältig abgehalten werden muss. Man presst sie schliesslich mit Hülfe von Bananenblättern und grober Leinwand in „Cestos“ von 11·5 kg Gewicht und vereinigt 3 solcher zu einem „Tambor“, der angemessenen Last für ein Saumtier.

---

[1] Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887. 15 und daraus auch in Tschirch I. 263.

[2] Schöne Abbildung: C. Fr. Ph. von Martius, Abhandlungen der bayerischen Akademie, math.-phys. Klasse III (1843), Tab. VII, p. 337, 367, Bemerkungen darüber. — Auch Bentley and Trimen 40.

[3] Vergl. hierüber weiter: Weddell, Voyage dans le Nord de la Bolivie 1853. 515—534. — Hoffmann, Jahresb. 1883—1884. 142. — Squibb, Ephemeris, New York 1885. 717; Auszug: Jahresb. 1885. 62. — Rusby, Ph. Journ. XVI (1886) 705 und XVIII (1888) 1072, 1090; kurzer Auszug Jahresb. 1886. 42. — Clerc, Jahresb. 1878. 159. — Markham S. 145—153 des S. 587 angeführten Buches „Peruvian Bark“.

Aussehen. — Die kurz gestielten, dünnen Blätter von spitz ovalem Umrisse sind oft 60 mm lang und halb so breit. Aus ihrem zierlichen Adernetze erhebt sich, besonders unterseits, der Mittelnerv. Links und rechts von diesem verläuft in sanftem, höchstens etwa 2 mm abstehendem Bogen, unabhängig von dem Maschenwerke, eine allerdings einzelnen Blättern fehlende, überhaupt nur wenig hervortretende Linie, welche vermutlich mit der Knospenlage im Zusammenhange steht, wo das Blatt von den Seiten her, parallel mit dem Mittelnerv, eingerollt ist.

Innerer Bau[1]. — Die völlig kahlen Blätter tragen nur auf der Unterseite Spaltöffnungen; der Querschnitt zeigt hier, innerhalb der Epidermis Schwammparenchym, während die unter der Epidermis der Oberseite liegende Schicht aus einer Reihe von Palissadenzellen gebaut ist. Durch das gesamte innere Gewebe sind ansehnliche Oxalatkrystalle zerstreut. Die bereits erwähnte, auf jeder Hälfte der Spreite, sowohl oberseits als auf der untern Fläche des Blattes bemerkliche Bogenlinie zeigt von der Epidermis verschiedene, zu einer einzigen Reihe, ziemlich senkrecht geordnete, ein wenig verlängerte Zellen, welche man wohl mit Schrenk[2] als eine Vorrichtung betrachten darf, wodurch eine elastische Steifung erzielt wird.

Bestandteile. — Geruch und Geschmack der Cocablätter erinnern schwach an Thee; doch verliert sich das Aroma bei ungeeigneter Trocknung und bei längerer Aufbewahrung ganz. Sie geben ungefähr 1 pC Alkaloïde, bei weitem vorherrschend Cocaïn, welches in monoklinen, bei 98° schmelzenden Prismen erhalten wird, zu deren Lösung selbst bei Siedehitze über 600 Teile Wasser erforderlich sind; es wird viel reichlicher von Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Alcohol aufgenommen. Schwach gerötetes Lackmuspapier, auf welches man Cocaïn bringt und dieses mit Wasser oder Weingeist befeuchtet, nimmt blaue Färbung an. Das kleinste Körnchen Cocaïn ruft auf der Zunge das Gefühl der Betäubung, aber ohne Schärfe und ohne Bitterkeit hervor; auch die bei Siedehitze gesättigte wässerige Lösung des Alkaloïds schmeckt nur vorübergehend bitter[3].

Erhitzt man das Cocaïn mit Schwefelsäure (1·84 sp. G.), so bildet sich Benzoësäure; durch konzentrierte Salzsäure oder Baryumhydroxyd wird das Cocaïn folgendermassen gespalten:

$$\underset{\text{Cocaïn}}{C^{17}H^{21}NO^4} + 2OH^2 = \underset{\text{Methylalcohol}}{CH^3OH} + \underset{\text{Benzoësäure}}{C^6H^5COOH} + \underset{\text{Ecgonin.}}{C^9H^{15}NO^3}$$

[1] Unter den zahlreichen bezüglichen Schriften seien besonders hervorgehoben: Nevinný, Das Cocablatt, Wien 1886. 50 S. und 4 Taf. Die erste eingehende Untersuchung verdanken wir Vogl, Jahresb. 1866. 119. — Hanausek, Nahrungs- und Genussmittel 1884. 387, auch Ph. Rundschau, New York 1885. 72. — Moeller, Pharmakognosie 1889. 75. — Auszüge: Jahresb. 1885. 60, 61.

[2] American Druggist, New York, XVI (1887) 61, Fig. 2.

[3] Novy hat schon 1887 in Detroit dem Cocain und seinen Derivaten eine besondere Schrift: „Cocaine and its derivatives" von nicht weniger als 98 Seiten gewidmet.

Die Prismen des Ecgonins (ἔκγονος, Sprössling) sind reichlich in Wasser, wenig in absolutem Alcohol, so gut wie gar nicht in Äther löslich.

Das Cocaïn erscheint hiernach als Methylbenzoyl-Ecgonin. Benzoyl-Ecgonin, $C^9H^{14}NO^3 \cdot C^7H^5O$, ist ein in den Cocablättern ebenfalls vorhandenes, krystallisierbares Alkaloïd, welches auch schon entsteht, wenn man Cocaïn lange mit Wasser kocht. Cocaïn lässt sich seinerseits darstellen, indem man Benzoyl-Ecgonin mit CH^3J behandelt.

Ein drittes, in den genannten Blättern vorkommendes Alkaloïd ist das sehr giftige, unkrystallisierbare Isatropylcocaïn $C^{19}H^{23}NO^4$, welches sich in Methylalcohol, Ecgonin und Isatropasäure C^8H^7COOH spalten lässt.

Viertens geben die Blätter das mit Wasserdämpfen flüchtige Hygrin, $C^{12}H^{13}N$, homolog mit Chinolin C^9H^7N, eine brennend scharf schmeckende alkalische Flüssigkeit, welche krystallisierende Salze bildet[1].

Im Cocamin hat Hesse[1] eine, mit dem Cocaïn isomere, nicht gut krystallisierende Base kennen gelehrt, deren Hydrochlorid amorph ist; ebenso kommt dem Cocaïdin die gleiche Zusammensetzung zu, wie jenen beiden Alkaloïden.

Von den übrigen 50 Arten der Gattung Erythroxylon hat bis jetzt keine einen gleichen Alkaloïdgehalt gezeigt, wie E. Coca, manchen fehlt er gänzlich[2].

Liebermann[3] hat in den Cocablättern Isozimtsäure, Niemann[4] und Lossen[5] eine besondere Gerbsäure, bei 70° schmelzbares Wachs und Spuren eines ätherischen Öles erkannt. Tropfen des letzteren fand Nevinny (S. 635) in den jungen Blättern.

Warden[6] erhielt aus Cocablättern, welche in Indien gezogen worden waren, gelbe Krystalle $C^{14}H^{18}O^8$, deren wässerige Lösung auf Zusatz von Ferrisalzen grün wird. Mit Kaliumhydroxyd verschmolzen gaben diese „Cocagerbsäure“, welche offenbar dem Quercitrin nahe steht, hauptsächlich Protocatechusäure und Buttersäure.

Geschichte. — Kleine mit Cocablättern gefüllte Körbchen oder Beutel, welche in uralten südamerikanischen Grabstätten des Incareiches, z. B. im Totenfelde von Ancon[7] in Peru, gefunden werden, bezeugen, dass die Blätter schon in früher Zeit als Genussmittel dienten; auch der Kalk (S. 637) ist ihnen dort beigegeben.

Die erste Kunde von ihren wunderbaren Wirkungen geht bis 1499 zurück, in welchem Jahre der Geistliche Thomas Ortiz, Begleiter von Nino und Luis Guerra, auf der Fahrt nach der Küste von Cumaná

---

[1] Jahresb. 1887. 408.

[2] Ph. Journ. XIX (1889) 569, 575. — Jahresb. 1887. 77. — Kew Bulletin 1889, No. 25.

[3] Berichte 1890. 141, 2510.

[4] Göttinger Dissertation 1860, auch Jahresb. 1860. 66.

[5] Göttinger Dissertation 1862, auch Jahresb. 1862. 76.

[6] Ph. Journ. XVIII (1888) 985, auch Jahresb. 1888. 56.

[7] Wittmaack, Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft IV (1886) XXXV.

über Hayo an Petrus Martyr[1] berichtete. Noch heute heisst die Coca bei den Arhuaco-Indianern in der Sierra Nevada de Santa Marta, wie übrigens auch in Peru, Hayo[2], in Brasilien Ypadu.

Pedro Cieza de Leon (S. 329) gedachte nach seinem Aufenthalte in Peru, 1532—1550, ausführlich der Coca oder Cuca, ebenso die Mehrzahl der Spanier, welche im XVI. Jahrhundert der Natur Südamerikas ihre Aufmerksamkeit schenkten. Monardes[3] und Hernandez[4] verglichen die Blätter, eigentlich wenig zutreffend, mit denen der Myrte (Arrayhan), und der letztere hob auch schon die beiden Bogenlinien hervor, welche die Mittelrippe der Blattspreite begleiten.

Die bei den alten Peruanern der Sonne geheiligte, auch als Zahlmittel dienende Coca wurde anfangs von der spanischen Geistlichkeit bekämpft; 1570 bis 1574 erliess der Vicekönig, Don Francisco Toledo, eine Menge Verordnungen gegen das Cocakauen. Doch nahm der Bischof und das Kapitel der Kathedrale von Cuzco in Süd-Peru im Anfange des XVII. Jahrhunderts Zehnten von den Cucapflanzern[5].

Das Kauen der Cocablätter befähigt die Eingeborenen zur Ertragung von Mühseligkeiten und Anstrengungen; es geschieht unter Zusatz von Asche, Kalk oder Calciumcarbonat. Solche Zusätze, Llipta, werden oft in Stäbchen geformt[6]. In der Sierra de Santa Marta röstet man nach Sievers[7] die Blätter und mischt sie mit gebrannten Muscheln zu Pulver.

Seit Benzoni[8] um die Mitte des XVI. Jahrhunderts die Wirkungen des Cocakauens schilderte, haben die meisten späteren Erforscher der betreffenden Gegenden ihre Aufmerksamkeit darauf gerichtet; in besonders sachkundiger Weise, z. B. J. J. von Tschudi[9], später auch Mantegazza[10].

---

[1] In dessen Dec. VII (1530) cap. 6 (Anhang: Petrus M.), nach Ernst, Royal Gardens Kew, Bulletin of misc. information No. 33 (1889) 222.

[2] Sievers, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin XXI (1886) 391 und XXIII (1888) 149.

[3] Cosas de nuestras Indias occidentales etc. (s. Anhang) 114.

[4] Madrider Ausgabe III, 395: . . . „foliis Myrthi, sed paulo majoribus, molliori-busque, diluti viroris, et in quibus alterno minoris folii imago est expressa . . .“

[5] Royal Commentaries of the Yncas. By the Ynca Garcilasso de la Vega. Translated by Cl. R. Markham, Works issued by the Hakluyt Society II (London 1871) 371, Cap. XV. — Eine ganz andere Darstellung gibt Weddell, S. 517 des oben, S. 634, Note 3 angeführten Werkes. — Vergl. auch Hoffmann, Pharm. Rundschau, New York 1884. 262.

[6] Spix und Martius, Reise in Brasilien III (1831) 1169, 1180. — Pöppig, Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrome, 1827—1832, Bd. II (1836) 209—217 und andere der hier oder auch bei Nevinný (Seite 635) angeführten Schriften.

[7] Zeitschrift für Erdkunde XXI (Berlin 1887) 390 und XXIII (1888) 149.

[8] Urbain Chauveton, Histoire naturelle du Nouveau monde, extraite de l'italien de M. Hierosme Benzoni, Milanais. 1579. 694.

[9] Reiseskizzen in Peru. St. Gallen 1846.

[10] Annali universali di medicina 1859, auch als besonderer Abdruck: Sulle virtù igieniche e medicinali della Coca, Milano 1859. Kurzer Auszug: Jahresb 1859. 213.

Von einer Einfuhr der Blätter in Europa war keine Rede[1], doch fehlte es nicht an Versuchen zur Darstellung ihrer wirksamen Bestandteile[2]. Dieses geschah erst mit Erfolg, als die österreichische Expedition (1857—1859) der Novara durch Scherzer's Bemühungen[3] frische Blätter mitbrachte, aus welchen Niemann (S. 636) in Wöhler's Laboratorium das Cocaïn darstellte. Die schon von Niemann und von Lossen hervorgehobene Eigenschaft des Cocaïns, auf Schleimhäuten locale Gefühllosigkeit hervorzurufen, wurde nur sehr allmählich von der wissenschaftlichen Medicin verwertet[4]. Erst die Untersuchungen von Anrep und von Koller[5] sicherten dem Cocaïn seine hervorragende Stelle im Arzneischatze.

Exemplare der Cocapflanze gelangten nach Weddell zuerst durch Joseph de Jussieu (S. 579) 1750 nach Europa.

Folia Farfarae. — Huflattigblätter.

Abstammung. — Tussilago Farfara L., eine mit weithin kriechendem Rhizom versehene Composite aus der Abteilung der Tubuliflorae, wächst in Menge in den gemässigten und kälteren Ländern der alten Welt, in Skandinavien z. B. im Tieflande und in Gebirgen bis zum 70. Breitengrade ebenso gut wie am Ätna. Die Pflanze ist auch in Nordamerika eingebürgert.

Zu Ende des Frühjahres treibt das Rhizom Sprosse, welche die langgestielten, handgrossen Blätter entwickeln. Diese erreichen von dem herzförmigen Grunde bis zu der kaum hervortretenden Spitze häufig 1 dm Länge bei nicht geringerer Breite; auch der gewöhnlich lilafarben angelaufene Blattstiel pflegt eben so lang oder noch länger zu sein. Der Blattrand ist eckig und ausgeschweift gezähnt, die Blattspreite ziemlich derb, oberseits dunkelgrün, unterseits mit einem leicht ablösbaren weissen Filze[6] bedeckt, welcher aus sehr langen, mehrzelligen, unverzweigten Haaren besteht. Die getrockneten Blätter sind brüchig.

Nach dem Absterben der Blätter ruht der Spross und treibt erst im März oder April, wenn nicht schon im Februar, den mit einem einzigen

---

[1] Allerdings kamen schon einmal welche nach Hamburg: Jahresb. 1842. 291.

[2] Siehe z. B. Archiv 132 (1855) oder Jahresb. 1855. 57 (Gädeke); Jahresb. 1856. 58 (Maclagan); Jahresb. 1883—1884. 144.

[3] Reise der österreich. Fregatte Novara um die Erde II (1865).

[4] Vergl. darüber unter anderen die Zusammenstellungen und Litteraturnachweise von Freud: Über Coca. Wien 1885. 26 S.

[5] Jahresb. 1843—1884. 1128; Freud, S. 9 der in Note 4 angeführten Abhandlung.

[6] Daher die Bezeichnung Farfara; far, das Mehl und furfur, die Kleie.

Blütenköpfchen abschliessenden, schuppenblätterigen Stengel. Später erst erscheinen Blätter anderer Sprosse[1].

Die dem Huflattig nicht unähnlichen Blätter des Petasites officinalis *Mönch* (P. vulgaris *Desfontaines*), P. albus *Gärtner* und P. tomentosus DC. sind sehr verschieden[2] durch den schärflichen und wenigstens bei dem ersteren bittern Geschmack und viel bedeutendere Grösse; die Blattspreite erreicht bei P. officinalis oft 6 dm.

Innerer Bau. — Im Querschnitte zeigt die obere Schicht des Huflattigblattes dreischichtiges Palissadengewebe.

Bestandteile. — Die Blätter sollen ein bitteres Glycosid enthalten und 17 pC Asche liefern[3]. — Bley[4] überliess 70 Pfund frischer Blätter der Gärung und erhielt bei der Destillation mit Wasser eine geringe Menge einer stark riechenden Flüssigkeit („Fermentoleum Farfarae"), welche auf dem Wasser schwamm.

Geschichte. — Die in ganz Italien und den Inseln gemeine Farfara hat schon in der Medicin des Altertums, vorzüglich gegen Husten, Verwendung gefunden; sie heisst daher bei Dioscorides[5] *βήχιον* und bei Plinius tussilago, auch farfugium und farfarus. Merkwürdig genug empfiehlt letzterer[6], den Rauch der getrockneten Pflanze durch ein Rohr einzuathmen.

Die viel verbreitete deutsche Benennung Huflattig findet sich schon bei der heiligen Hildegard[7].

2. Blätter von vorwaltend adstringierendem Geschmacke.

Folia Theae. — Thee.

Abstammung. — Im Gegensatze zu den früheren Ansichten führt man gegenwärtig die verschiedenen Formen des Theestrauches auf die einzige Art Camellia Thea *Link* zurück[8], welche sich auch baumförmig bis zur Höhe von 15 m erheben kann.

---

[1] Vergl. hierüber Irmisch, Einige Bemerkungen über Tussilago Farfara. Flora 1851. 177—182.

[2] Einige, allerdings kaum erhebliche anatomische Unterschiede bei Adolf Meyer (S. 631, Anm. 1) S. 29.

[3] Bondurant, Jahresb. 1887. 67.

[4] Archiv 63 (1838) 38.

[5] Kühn's Ausgabe I. 462. Dioscorides schildert die Pflanze unverkennbar und hebt hervor, dass einige dem Kraute Stengel und Blüte absprächen; 14 verschiedene Benennungen, welche er anführt, dürfen wohl als Beweis dafür gelten, dass die eigentlich wenig auffallende Pflanze doch sehr allgemein benutzt wurde.

[6] XXIV 85; XXVI. 16. — Littré's Ausgabe (Anhang) II. 155 und 201.

[7] Migne's Ausgabe 1206: „De Huflatta minori".

[8] Linné hatte unterschieden Thea Bohea, Thea chinensis, Thea viridis und durch Hayne wurde noch Thea stricta, durch Masters Thea assamica aufgestellt. Das schon von Linné benannte Genus Camellia erinnert an G. J. Camellus, s. Archiv 219 (1881) 401.

Camellia Thea wächst in Menge wild im Innern der südchinesischen Insel Hainan[1] unter Umständen, welche dafür sprechen, dass sie dort einheimisch sei; weniger sicher scheint dieses in Ober-Assam der Fall zu sein. In China und Japan ist die Theepflanze in früher Zeit eingewandert.

In China wird der Thee in vielen Gegenden zwischen dem 27. und 40. Breitengrade, meist in Höhenlagen zwischen 170 und 500 m angebaut; als Mittelpunkt sehr ausgedehnter Theepflanzungen ist die Umgegend von Tsching-fu, Provinz Sze-tschuen, ungefähr 30° nördl. Br., zu nennen.

Japan hat bis zum 40° ebenfalls bedeutende Theepflanzungen aufzuweisen[2].

In Indien entwickeln sie sich sehr gut in Ober-Assam und den südlich davon gelegenen Bergländern Cachar (Khatschhar) und Silhet bis herab in die höhern Bezirke von Chittagong, östlich vom bengalischen Busen. Als sehr günstig für den Theestrauch werden auch einige der Vorländer des Himalaya im nordwestlichen Indien bezeichnet, ferner die durch ihre Cinchonapflanzungen (S. 539) ausgezeichneten Nilagiriberge in Südindien[3], neuerdings auch Ceilon, von wo 1889 schon über 14 Mill. kg Thee ausgeführt wurden.

Die Theepflanze gedeiht in Java, in Sicilien, in Portugal; Westfrankreich[4], in den wärmeren, nicht allzu trockenen Ländern Nordamerikas, in Brasilien[5], wie versuchsweise festgestellt worden ist.

Camellia Thea, Familie der Ternströmiaceae, ist ein aufrechter, buschig verzweigter, in den kräftigsten Spielarten mehrere Meter hoher Strauch mit derben, immergrünen, abwechselnden Blättern; nur die jüngsten Triebe und Blattknospen sind steif behaart. Die ansehnlichen Blüten von weisser Farbe treten einzeln, zu zwei oder drei, nickend aus den Blattwinkeln heraus; Peckolt findet die Blüten in Brasilien einigermassen nach Jasmin duftend. Die dreiknöpfige, holzige Kapsel schliesst drei, an fettem Öle reiche Samen ein.

---

[1] Journ. of Bot. XXIII (London 1885) 321, Rev. B. C. Henry's Bericht, 14. Nov. 1882, an Hance: „Thea bohea L. — In collibus silva densa virginea tectis, juxta pagum Ta man tai, territorii indigenarum Lai dictorum, insulae Hai-nan." Henry fügte weiter bei, dass jene Lai weder Thee geniessen, noch anbauen; sie sammeln die Blätter der Theepflanze nur, um sie, in geringer Menge, an die auf der Insel ansässigen Chinesen zu verkaufen, der Strauch findet sich hier und da in dem dichten Jungle, wie es scheint zweifellos wild. — Vergl. auch James George Scott, Land und Leute auf Hainan, deutsch von W. Rudow, Ilfeld 1886. 9.

[2] Rein, Japan II (1886) 129—154.

[3] Money, The cultivation and manufacture of Tea, 3. edit. London 1878. 13. — In dem gleichen Verlage, Whittingham & Co., sind noch 19 andere Schriften über Thee erschienen. — Ferner zu vergl. Baildon, Tea industry in India. London 1882, W. H. Allen & Co.; Peal, Tea Cyclopaedia, Whittingham. 1882. 340 S.

[4] Jahresb. 1874. 165.

[5] Peckolt, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1884. 305, 377.

Aussehen. — Die Theeblätter sind häufig 1 dm lang und 5 cm breit, nach oben in die gestumpfte Spitze, nach unten in den kurzen Stiel verschmälert. Dem Rande sind wenig zahlreiche, am Grunde zurücktretende, kurze Sägezähne aufgesetzt; in den Maschen des ziemlich stark ausgeprägten Adernetzes erheben sich auf der obern Blattseite leichte, wellenförmige Erhöhungen. Nur die Unterseite ist in einigen Varietäten flaumig.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch ein Theeblatt zeigt unter der Epidermis der Oberseite eine zweischichtige Lage von Palissadenzellen; die untere Blatthälfte besteht aus Schwammparenchym, in welchem gerundete Oxalatdrusen zerstreut liegen. Dicht unter der Epidermis beider Seiten ragen dickwandige, poröse, oft unregelmässig zweischenkelige Zellen in das Gewebe hinein, häufig gleich Strebepfeilern die oberseitige und die unterseitige Epidermis stützend. Jugendliche Blätter tragen zahlreiche starre Haare, welche aus einer einzigen, sehr langen, dickwandigen Zelle gebildet sind; seltener finden sich auf der Epidermis kleine Drüsenhaare. Die sclerotischen Stützzellen des Blattparenchyms können zur Erkennung der Theeblätter dienen, indem jene in den zur Fälschung des Thees dienlichen Blättern fehlen; es genügt, ein Theeblatt mit wenig Wasser aufzuweichen und einige Stücke mit einer Auflösung von 2 Teilen Chloralhydrat in 1 Teil Wasser zu tränken, um die auffallenden sclerotischen Zellen[1], wie auch die Haare, zur Anschauung zu bringen; den zartesten, jüngsten Blättern fehlen die sclerotischen Zellen. Die Blätter der Camellien unserer Gewächshäuser (C. japonica L.) zeigen nur in der Nähe ihrer Mittelrippe einige Stützzellen, sonst scheinen sie nur in einer beschränkten Anzahl von Blättern vorzukommen, kaum in solchen, welche zur Fälschung herbeigezogen werden könnten.

Sorten. — Die zahlreichen Sorten des Thees[2] verdanken ihr Aussehen theils der Besonderheit der Stammpflanze, theils der verschiedenen Einsammlungszeit und der Zubereitung des Blattes; einfach getrocknete, sonst unveränderte Blätter dienen nur in China zum Genusse. 4 Teile der frischen Blätter genügen zur Herstellung 1 Teiles trockener Ware.

Von jenen zierlichen Formen abgesehen, welche die Chinesen dem z. B. zu Geschenken bestimmten Thee geben, unterwerfen sie die Ware für die Ausfuhr namentlich 3 verschiedenen Behandlungsweisen:

I. Der grüne Thee besteht aus rasch getrockneten Blättern, welche man nach der Einsammlung eine oder zwei Stunden liegen lässt und hierauf in einer über freiem Feuer gut gewärmten Pfanne lebhaft umrührt. Nach wenigen Minuten sind die Blätter hinlänglich erweicht, um von den Arbeitern auf einem eigentümlichen, aus Bambustäben zusammengefügten

[1] Abbildung: Grundlagen 175; Möller, Pharmakognosie 1889. 90. — Collin, Journ. de Ph. XXI (1890) 12.

[2] Ausführliche Beschreibung in Semler, Tropische Agrikultur I (Wismar 1886) 462—485.

Tische[1], möglichst stark drückend, gerollt und zusammengedreht zu werden, wobei sie den grössten Teil ihres Wassers abgeben; Fortune sah den Saft zwischen den Bambusstäben abtropfen. Die Zweckmässigkeit eines solchen Verfahrens ist gewiss sehr fraglich; wohl mit Recht unterbleibt es in Indien. Sind die Blätter durch jene Behandlung auf ungefähr ein Viertel eingeschrumpft, so werden sie auf Hürden ausgeschüttet, wo sie noch weiter eintrocknen. Bevor sie jedoch ihre Geschmeidigkeit verlieren, bringt man sie nach einiger Zeit wieder in die scharf geheizte Pfanne, in welcher sie eine Stunde lang in sehr rascher Bewegung erhalten werden müssen, um die richtige bläulichgrüne Farbe zu erlangen. Dieser wird bei der für das Ausland bestimmten Ware oft durch Berlinerblau oder Indigo (zum Teile aus Isatis indigota *Lindley*) unter Zusatz von Talk (Speckstein) oder Gyps nachgeholfen; die Chinesen selbst misbilligen dieses Verfahren, welches mindestens vollkommen überflüssig, wenn auch ganz unbedenklich ist, da es freilich kaum 1 pC fremder Stoffe in den Thee bringt.

Die verschiedenen Sorten z. B. Hyson (chinesisch: blühender Frühling), Twankay, Perlthee („Gunpowder") Imperial gehen schliesslich aus der Anwendung von Wanne und Sieb hervor. Die Zubereitung der grünen Sorten läuft also hauptsächlich auf rasches Trocknen hinaus.

In grösster Menge wird wohl Twankey dargestellt, der aus ältern, nicht sehr stark zusammengerollten Blättern besteht. Jüngere, im Frühjahre gesammelte Blätter geben den Hyson, welcher mit besonderer Sorgfalt gerollt wird, daher zum Teil schön gleichmässig gekörnt ausfällt. Solche Ware bezeichnen die Chinesen als Choocha, Perlthee, die Engländer als Geschützpulver, Gun powder. Young Hyson ist ebenfalls eine feine Hysonsorte, Hyson skin dagegen der beim Absieben und Sortieren zurückbleibende Anteil des Hyson (englisch: Skin, Abfall, Haut).

In China wird der grüne Thee dargestellt in den Provinzen Hunan, Nyang hwuy (Ngan huei), Chekiang und Kiang si und besonders aus Ningpo und Shanghai ausgeführt.

Die Blätter der Theesträucher Japans eignen sich nach Rein nicht zur Herstellung von schwarzem Thee, daher von dort nur grüner Thee ausgeführt wird. In Japan pflegte man früher die Theeblätter zu brühen und nach dem Trocknen zu pulvern; sie dienen dort bei Feierlichkeiten

---

[1] Abgebildet in folgenden Schriften von Fortune, welche auch die ausführlichsten Schilderungen der Zubereitung des schwarzen und des grünen Thees nach eigener Anschauung des Verfassers geben: Three year's wanderings in the Northern Provinces of China, 1847, und A Journey to the Tea countries of China, London 1852. Beide Schriften zusammengefasst in Zenker's Übersetzung: Robert Fortune's Wanderungen in China (1843—1845) nebst dessen Reisen in die Theegegenden Chinas und Indiens (1848—1851). Leipzig 1854. 413, mit Abbildungen und Karten.

Semler, l. c. I. 444, 527, 529, 533 schildert ebenfalls in Wort und Bild ausführlich die „Mache" des Thees.

noch heute in dieser Form. Seit 1570 werden die Blätter ebenfalls über freiem Feuer erhitzt und gerollt, von 1716 an unter Benutzung des „Hoiro" (oder Howho), eines besonderen Gitters[1].

Die grünen Sorten werden bevorzugt in Ostasien, in den Vereinigten Staaten, in Marocco.

II. Schwarzer Thee wird bereitet aus Blättern, welche man schon anfangs einen Tag lang liegen lässt und dann durcharbeitet, bis sie völlig welk geworden sind; hierauf ruhen sie aufgehäuft wieder einige Zeit, oft 2 oder 3 Tage. In China wird die gesamte Arbeit von Hand gemacht, in Indien ziehen die Pflanzer auch Maschinen herbei. Indem man die Blätter weiterhin wie den grünen Thee zweimal rasch erhitzt und rollt, werden sie braunschwarz, namentlich wenn man sie einige Zeit in Körben über freiem Feuer umschüttelt. Die längere Behandlung und stärkere Erhitzung begünstigt das Eintreten einer leichten Gärung, welche das eigentümliche Aroma der schwarzen Theesorten zur Entwickelung bringt. Zu diesen gehören namentlich der Congo (Thee, an den Arbeit verwendet wird), Souchong (Kleine Sorte), Peko oder Pecco (Weisses Haar), Oolong (Schwarzer Drache), Caper.

Die chinesischen Provinzen, welche den schwarzen Thee liefern, sind Ngan hwuy, Hupeh (Chubei), Hunan (Chunan), Kwangtung, Yünnan, Kiang si und Fo kien (Fukian)[2]. In letzterer Provinz liegen die berühmten Berge von Wu-e oder Bué, auf welche sich das Wort Bohea in Linné's Thea Bohea bezieht.

Zum schwarzen Thee gehört der in allergrösster Menge dargestellte Congou[3] (Hung tscha, roter Thee, der Chinesen), Bohea oder Kysow, welcher aus grossen Blättern hergestellt wird. Den helleren Peko, eigentlich Pak ho, weisser Flaum, liefern die Blattknospen vor ihrer Entwickelung, so lange sie noch reichlich mit weissen Haaren besetzt sind. Das Trocknen dieser Sorte wird auf sehr mässigem Feuer vorgenommen. Souchong (Seaou chong) ist der feinste schwarze Thee, aus jüngern Blättern bestehend, oft zierlich verpackt in China zu Geschenken dienend.

Drei Viertel des schwarzen Thees gehen nach England, kein anderes Land verbraucht auch nur annähernd so viel.

Bei der Verarbeitung der Blätter zu Pekothee lassen sich leicht die in Menge abfallenden Haare sammeln; durch den Saft der gedämpften, aufgeweichten Blätter mit Stücken dieser letzteren verklebt, stellten solche Haare, als „Pekoblume oder Theeblume" bezeichnet, eine geringe Theesorte dar, deren Einfuhr aus Indien 1876 in London versucht wurde[4].

[1] Matsugata, Le Japon à l'Exposition universelle de 1878. — Auszug im Archiv 214 (1879) 3. — Shimoyama, Journ. de Ph. d'Alsace-Lorraine, Novembre 1885. 378, mit Abbildung des Hoiro.

[2] Journ. of the North China branch of the R. Asiatic. Soc. X (Shanghai 1876), Appendix.

[3] Koong fu, chinesisch Arbeit oder Fleiss.

[4] Groves, Jahresb. 1876. 189; Greenish, ebenda 1877. 155.

— Auch in dem beim Absieben des Thees erhaltenen Abfalle („Theestaub“) ballen sich die Haare leicht zu Knäueln zusammen.

Das Aroma einzelner, wohl nicht der besten Sorten des schwarzen Thees wird durch „Beduftung“ (Scenting, englisch) mit wohlriechenden Blüten verbessert. Nach einer brieflichen Mitteilung von Prof. J. Rein (1882) gehen im Sommer ganze Schiffsladungen solcher Blüten aus den Südprovinzen Kuangtung und Fokian nach Ningpo und andern nördlichen Häfen. Nachdem die Blüten 24 Stunden mit dem Thee gemischt waren, werden die welken Blüten wieder ausgesiebt. Als solche sind zu nennen: Blüten verschiedener Aurantiaceen, von Aglaia odorata (Meliaceae), von Chloranthus inconspicuus (Chloranthaceae), Gardenia florida (Rubiaceae), Jasminum paniculatum, Jasminum Sambac und besonders Osmanthus (Olea) fragrans. Die kleinen, braunen Blüten der Aglaia habe ich einige Male in Thee getroffen, welcher in Europa eingeführt wurde.

Von englischen Kaufleuten, welche mit dem Theegeschäfte genau bekannt sind und wenigstens eine der betreffenden Gegenden, um Hankow, besucht haben, wird mir jedoch versichert, dass dort keine Rede von einer solchen Beduftung des Thees sei. Auch aus Fortune's Bericht, welcher zwar Osmanthus, Chloranthus, Aglaia, Gardenia als geruchgebende Blüten nennt[1], geht hervor, dass er diese Behandlung des Thees nicht selbst gesehen hat.

III. Ziegelthee[2]. Während man zu den Theesorten, welche nur in Form des Aufgusses genossen werden sollen, ausschliesslich Blätter herbeizieht, dienen ausser diesen auch die jüngsten Zweige und die Abfälle zur Herstellung des Ziegelthees, welcher durch Pressen in Backsteinform gebracht und in Papier eingeschlagen wird. Das Gewicht gewöhnlicher „Ziegel“ beträgt oft 1840 g, Tafeln aus gutem Peko sind nur 100 g schwer, Ziegel aus schwarzem Thee ein wenig über 1 kg, grosse Ziegel wägen 12 kg. Klobenthee in Scheitform, 65·69 kg schwer, bildet 1·42 m lange, 24 mm dicke Stücke; nach Tibet gehen auch Blöcke oder Klumpen von Ziegelthee ohne besondere Form.

Früher wurde der Ziegelthee erst nach dem Dämpfen gepresst, seit 1878 oder 1879 hat man in Hankow und Foochow (Provinz Fukian) angefangen, dem lufttrockenen Thee vermittelst hydraulischer Pressen die Backsteinform zu geben; der Farbe nach kann er sich den grünen oder den schwarzen Sorten nähern.

Man sollte denken, dass, gute Blätter vorausgesetzt, diese Behandlung

---

[1] Deutsche Übersetzung 108, 113. — Noch andere wohlriechende Blüten nennt Rein, Japan II (1886) 145.

[2] Gill, Travels in Western China etc. Proceedings of the R. Geographical Soc. XXII (1878) 265; Stanislas Julien et P. Champion, Industries anciennes et modernes de l'Empire Chinois. Paris 1869. 199; ferner englische Konsularberichte. — Marthe, Zeitschrift der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin II (1867) 305—324, 521: Die Wege des Landhandels zwischen Russland und China. — Möller, Jahresb. 1889.

eigentlich wohl die allergeeignetste wäre. Einstweilen wird aber der Ziegelthee kaum halb so gut bezahlt wie die andern Sorten.

Der Ziegelthee wird in den chinesischen Provinzen Fokien, Szechuan und Hupeh, besonders in der Umgegend von Hankow, dargestellt, um den tibetanischen und mongolischen (Buräten und Tataren) Völkerschaften im Westen und Norden nicht so wohl ein Getränk als vielmehr Gemüse zu liefern.

Die grosse Menge des aus China ausgeführten Thees wird vermutlich noch übertroffen von derjenigen, welche die dortige Bevölkerung geniesst. Da dieser Teil lufttrocken oder doch nur in gelindester Wärme getrocknet verbraucht wird, so unterzieht sich der chinesische Bauer nur dann der umständlicheren Mühe der Zubereitung des schwarzen und des grünen Thees, wenn die ihm von den Händlern[1] gebotenen Preise lohnend sind. Ist dieses in hohem Grade der Fall, so hat er es in der Hand, auch einen Teil der ursprünglich zum eigenen Gebrauch bestimmten Blätter für den Markt zu verarbeiten. Der Theestrauch nimmt nötigenfalls mit geringem Boden vorlieb, obwohl in Indien die Düngung sehr empfohlen wird; die Pflanzungen lassen sich jedenfalls rasch vermehren.

Diese Verhältnisse erklären einigermassen die grossen Sprünge, welche das Theegeschäft in betreff der Preise und der Grösse der Ausfuhr zeigt. Hankow ist der bedeutendste Stapelplatz des Thees; oft strömt dort eine halbe Million Kisten zusammen.

Die in Indien seit 1837 und besonders von 1843 an eifrig betriebene Theekultur hat einen grossen und andauernden Aufschwung genommen, nachdem einmal in England das Vorurteil zu Gunsten der chinesischen Sorten überwunden war[2]. Diese werden in Indien, zum Teil mit verbesserten Einrichtungen, nachgeahmt und unterscheiden sich durch ein anderes, im allgemeinen als kräftiger bezeichnetes Aroma. 1877 kamen über 14 Mill. Kilogramm Thee aus Indien nach England und wurden beinahe ganz dort verbraucht; im Rechnungsjahre 1880 auf 1881 lieferte Indien über 20 Mill. Kilogramm, bereits ein Drittel der von China nach London bezogenen Menge, und in kurzer Zeit werden die Bergländer Indiens China überholt haben.

In den Vereinigten Staaten geht man darauf aus, nicht nur die Kultur der Camellia Thea, sondern auch Verbesserungen in der Fabrikation der Ware einzuführen. Der bezügliche Bericht[3] gibt durch 11 Tafeln

---

[1] Diese kaufen demgemäs den Thee von den Bauern entweder fertig oder nur mehr oder weniger lufttrocken, in welcher Form er in englischen Berichten als „unfired tea", ungerösteter Thee, bezeichnet wird. Die weitere Behandlung der Ware wird alsdann vom Händler an seinem Geschäftssitze ausgeführt.

[2] Vergl. Feistmantel, Die Theekultur in Britisch Ost-Indien. Prag 1888, Calve, 100 Seiten.

[3] Commissioner of Agriculture, Reports for the year 1877 (Washington 1878), S. 149—367: The Chinese Tea plant.

auch bildlich erläuterte ausführliche Belehrung über den Anbau der Theepflanzen, die Einsammlung, Behandlung und Verpackung der Blätter.

Bestandteile. — Auffallender Geruch oder Geschmack geht den Theeblättern ab, ihr bemerkenswertester Bestandteil ist das Coffeïn, Caffeïn, Theïn oder Trimethylxanthin, $C^5H(CH^3)^3N^4O^2 + OH^2$, eine nicht alkalische Substanz, welche mit siedendem alcoholischem Kali behandelt das stark basische Coffeïdin liefert:

$$\underset{\text{Coffeïn}}{C^8H^{10}N^4O^2} + 2\,KOH = CO^3K^2 + \underset{\text{Coffeïdin}}{C^7H^{12}N^4O}$$

Bei 100° verliert das Coffeïn sein Krystallwasser; es enthält alsdann 28·86 pC Stickstoff, weit mehr, als z. B. Chinin (8·6 pC), Strychnin 8·38 pC), Eiweiss (16 bis 17 pC) und selbst das wasserfreie Asparagin (21·2 pC).

Das wasserhaltige wie das durch Sublimation dargestellte wasserfreie Coffeïn bildet lange biegsame Nadeln, welche bei 230° schmelzen, aber schon bei 180° zu sublimieren beginnen. Mit 2 Teilen heissen Wassers und 75 Teilen Wasser von 15° gibt das Coffeïn bitterliche, neutrale Lösungen, welche durch Gerbsäure reichlich gefällt werden; das Coffeïntannat wird jedoch beim Erwärmen der Flüssigkeit, namentlich nach Zusatz von noch mehr Gerbsäure wieder gelöst.

Wenn man ein einziges Theeblatt mit Chloroform auskocht und den Rückstand nach der Verdunstung des Chloroforms mit heissem Wasser behandelt, so geht genug Coffeïn in Lösung, um es nachweisen zu können. Man verdampft die wässerige Flüssigkeit zur Trockne, befeuchtet die kaum sichtbare Spur Coffeïn mit Chlorwasser, nach dessen Verdunstung nunmehr ein rötlich gelber Rückstand bleibt, welcher in der Wärme durch einen Tropfen Ammoniak schön purpurn gefärbt wird[1].

Um das Coffeïn quantitativ zu bestimmen, genügt es, 5 g zerriebenen Thee mit siedendem Wasser aufzuweichen, mit 2 g gelöschtem Kalk zu digerieren und das Gemenge unter Umrühren so weit einzutrocknen, dass es ein feines, kaum noch feuchtes Pulver darstellt. Dieses kocht man in einem Extractionsapparate[2] mit Chloroform aus, gibt zu der Coffeïnlösung nahezu die Hälfte Wasser, destillirt das Chloroform ab, filtrirt die heisse wässerige Flüssigkeit und dampft sie unter Zusatz von 1 g Magnesia wieder zur Trockne ein. Aus diesem Gemisch nimmt das Chloroform nahezu reines Coffeïn auf, welches bei 100° wasserfrei erhalten wird.

Man findet meist zwischen 1 und 2·5 pC Coffeïn, bisweilen nahezu 5 pC; der Ziegelthee pflegt über 3 pC zu geben; in Europa abgesiebter Theestaub, welcher zur Gewinnung des Coffeïns dient, lieferte mir 3·7 pC davon.

---

[1] Vergl. Flückiger, Ph. Chem. II (1888) 608.

[2] Abbildung: Archiv 227 (1889) 163. Für grössere Mengen empfiehlt es sich sehr, diesen Apparat in Kupfer herstellen zu lassen. — Anderes Verfahren zur Bestimmung des Coffeïns: Hilger, Mittheilungen aus dem Pharm. Institute der Universität Erlangen III (München 1890) 142.

Oudry erhielt zuerst[1] den krystallisierbaren Stoff des Thees, den er Theïn benannte, indem er das wässerige Extrakt der Theeblätter mit Weingeist von 0·83 sp. G. verdünnte und das zum Sirup eingedampfte Filtrat mit Wasser auskochte. Die nach dem Erkalten von dem Absatze getrennte Flüssigkeit kochte Oudry mit Magnesia, wodurch er ein Filtrat erhielt, welches nach angemessener Konzentration in der Kälte Krystalle von Theïn lieferte, die von Oudry nicht weiter untersucht worden sind.

Mulder dampfte 1837 ein wässeriges Decoct des Thees mit Kalk oder Magnesia zur Trockne ein und entzog dem Rückstande vermittelst Äther das Theïn. Als er dessen prozentische Zusammensetzung feststellte, äusserte Berzelius[2] die Vermutung, dass das Theïn wohl einerlei sei mit dem 1820 durch Runge im Kaffee entdeckten Coffeïn, was Mulder sofort als richtig nachwies[3]. In einer ungefähr gleichzeitigen Untersuchung hatte auch Carl Jobst in Stuttgart die Identität des Theïns mit dem Coffeïn ermittelt. Diese Arbeit wurde in Deutschland früher bekannt[4] als die Mulder'sche. In der letztern wird bereits hervorgehoben, dass das Coffeïn (Theïn) „wenig Neigung hat, sich mit Säuren zu verbinden."

Inzwischen hatte Theodor Martius 1826 aus der Guaraná (S. 657) das „Guaranin" abgeschieden, welches Berthemot und Dechastelus 1840 ebenfalls als Coffeïn erkannten. 1843 wurde dieses ferner durch Stenhouse im Maté, 1865 durch Attfield in der Cola-Nuss nachgewiesen. Ausser den verschiedenen Arten der Genus Coffea, deren Samen und Blätter Coffeïn enthalten, ist es ferner in den Blättern der brasilianischen Nyctaginee Neea theïfera *Örsted* (Pisonia Capparosa *Netto*) getroffen werden[5]. Shimoyama fand Coffeïn auch in den Samen der Sterculia platanifolia L. fil. in Japan (1883).

Aus den Blättern der Camellia japonica wurde in meinem Laboratorium kein Coffeïn erhalten.

Strecker führte 1861 das Theobromin in Coffeïn über; die einfache Beziehung zwischen beiden Substanzen ergibt sich aus der Betrachtung, dass das Theobromin als Dimethylxanthin $C^5H^2(CH^3)^2N^4O^2$ aufzufassen ist. Im Thee scheint nach der allerdings nur vereinzelten Beobachtung Zöller's und Liebig's neben Coffeïn eine geringe Menge Theobromin[6] vorzukommen; auch Xanthin $C^5H^4N^4O^2$ ist darin getroffen worden.

---

[1] Nouvelle Bibliothèque médicale I (1827) 477.
[2] Jahresbericht von Berzelius XVII (1838) 302; XVIII. 388.
[3] Archiv 65 (1838) 77.
[4] Ebenda 86.
[5] Scharling, Botan. Zeitung 1869. 217. — Abbildung der Neea: Engler und Prantl, Pflanzenfamilien, Nyctaginaceen, Pisonieae, S. 30, Fig. 9.
[6] Jahresb. 1871. 130 aus Annalen 158 (1871) 180.

Endlich hat Kossel[1] in dem Theeextrakte das mit dem Theobromin isomere, aber schon bei 264° (Theobromin sublimiert ohne zu schmelzen bei 290°) schmelzende Theophyllin abgeschieden. Es gibt mit Chlorwasser und Ammoniak die S. 646 erwähnte Violettfärbung und lässt sich durch Erhitzen mit CH^3J in Coffeïn überführen. Ferner fand Kossel in dem Theeextrakte Adenin, $C^5H^5N^5$, eine von ihm entdeckte, wie es scheint in Tieren und Pflanzen verbreitete, krystallisierbare Base.

Der Thee enthält bis über 12 pC eine Gerbsäure, welche in Ferrisalzen einen grünlichen Niederschlag hervorruft und mit Schwefelsäure gekocht nach Stenhouse (1861) keine Gallussäure gibt. Hlasiwetz und Malin halten sie[2] für einerlei mit der Gerbsäure der Eichenrinde; sie fanden im Thee auch Gallussäure, Oxalsäure und Quercitrin.

Die Gerbsäure geht, nebst Coffeïn, geringen Mengen von Salzen, Gummi, ungefähr 2 pC Zucker und andern Stoffen in Lösung, wenn der Thee mit heissem Wasser ausgezogen wird. Der Gehalt des Thees an Coffeïn (Theïn), welcher im Durchschnitte auf 2 pC anzuschlagen ist, schwankt bei den verschiedenen Sorten, ohne dass eine Beziehung zu dem Handelswerte der Ware ersichtlich wäre. Die quantitative Bestimmung des Coffeïns im Thee hat daher kaum eine praktische Bedeutung. Weit mehr empfiehlt es sich, die Beurteilung des Thees auf die Gesamtheit seiner in Wasser übergehenden Bestandteile, die „Extraktmenge", so wie auf die Bestimmung des Gerbstoffes und auf den wasserlöslichen Anteil der Asche zu stützen. Aber auch hier stellt sich eine Abhängigkeit des Preises von diesen Bestandteilen keineswegs heraus; auf dem Londoner Markte beurteilt man den Thee einfach nach dem Geschmacke eines Aufgusses, welcher aber nur ungefähr 20 pC der Blätter enthält; bei vollständiger Erschöpfung geben diese 30, oft sogar 40 pC und mehr an das Wasser ab.

Verbrennt man die Theeblätter, so bleiben 3 bis 5 pC Asche zurück, wovon nahezu die Hälfte in Wasser löslich ist; hatte der Thee vorher an Wasser die löslichen Salze abgegeben, so wird er eine hauptsächlich aus unlöslichen Verbindungen bestehende, geringere Menge Asche liefern. Die Bestimmung der Aschenmenge, welche von einer Theesorte erhalten wird, kann daher auch einen Anhaltspunkt bei der Beurteilung abgeben. Die Asche des Thees ist, wie bei vielen anderen Pflanzen, manganhaltig (vergl. S. 675, ferner bei Kork oder unter Fructus Cardamomi). Der vom Wasser nicht aufgenommene Anteil der Theeasche muss bis auf eine geringe, höchstens 1 pC der bis 100° getrockneten Ware betragende Menge in verdünnter Salzsäure löslich sein.

Nach Mulder (1837) gibt der Thee 0·60 pC bis 0·98 leicht erstarrendes ätherisches Öl; auch Eder erhielt 0·6 pC. Aus 30 von

---

[1] Berichte 1885. 79, 1930; 1888. 2164; 1890. 225.
[2] Jahresb. 1867. 142.

feinstem Pekothee abgesiebtem Staube, den ich 1882 der Destillation unterwerfen liess, wurden nur 7 g Öl gewonnen und fernere 10 g Öl konnten dem übergezogenen Wasser vermittelst Petroleum von niedrigem Siedepunkte entzogen werden. Einer Temperatur von 0° ausgesetzt, erstarrte das unmittelbar aufgefangene Öl zu einer weichen, krystallinischen Masse, welche nach dem Auswaschen mit wenig Weingeist gepresst wurde und sich schliesslich als Fettsäure erwies. Ich konnte durch Verseifung und weitere Behandlung daraus eine bei 63° schmelzende Säure darstellen. In ähnlicher Weise wie z. B. Seite 339 erwähnt, besteht auch dieses vermeintliche Theestearoptēn aus Fettsäure, begleitet von einer Spur ätherischen Öles, dessen Geruch in meinem Laboratorium von mehreren Beobachtern als sehr an feinen Thee erinnernd beurteilt wurde. Das aus dem Wasser ausgeschüttelte Öl erstarrte nicht unter 0° und besass keinen entschiedenen Geruch; bei der Rektifikation gab es einen hochsiedenden farblosen Anteil, der mehr nach Petroleum als nach irgend einem ätherischen Öle roch und schmeckte. Der braune, dickliche Rückstand besass eben so wenig Geruch.

Aus frischen, in Brasilien gewachsenen Theeblättern erhielt Peckolt[1] kein Öl.

Bei 5 pC Coffeïngehalt müsste der Thee 1·44 pC Stickstoff enthalten; Peligot fand 1843 bis 6·5 pC, Dragendorff 1874 ebenfalls 4·7 bis 6·7 pC Stickstoff. Hiernach müssen in den Blättern (ausser Ammoniumsalzen?) auch erhebliche Mengen von Proteïnstoffen vorhanden sein.

Geschichte. — In China scheint der Thee freilich schon um das Jahr 350 nach Chr. bekannt gewesen, doch erst um 800 allgemein gebraucht worden zu sein[2]; nach Siebold wäre er erst im IX. Jahrhundert aus Corea eingeführt worden. Eine sichere Nachricht ist wohl in arabischen Reiseberichten aus dem IX. Jahrhundert zu erblicken, wo von Besteuerung des Salzes und einer in allen Städten Chinas für grosse Summen verkauften Pflanze Sâkh die Rede ist. Es scheint, dass ihr Aufguss als Getränk und als Heilmittel diente. Der Reisende schreibt dem Kraute einen aromatischen und bittern Geschmack zu; auf letztere Angabe darf wohl nicht viel Gewicht gelegt werden[3].

In Japan lässt sich der Theegenuss bis zum Jahre 729 unserer Zeitrechnung nachweisen, doch scheint die Kultur des Strauches erst im XV. Jahrhundert einen grösseren Umfang angenommen zu haben[4].

Während des Mittelalters gelangte keine Kunde von dem Thee nach dem Abendlande, woraus zu schliessen ist, dass selbst in China dessen

---

[1] Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1884. 341, 360.

[2] Petermann's Geogr. Mitteilungen 1886. Litteraturbericht, S. 14.

[3] Reinaud, Relation des voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et [illegible]a Chine dans le IXme siècle. I (Paris 1845) 40. — Kurzer Auszug in M[illegible]r, Geschichte der Botanik III. 276.

[4] Matsugata, in der oben, S. 643, angeführten Schrift; gründlicher in Rein, Japan II. 148, 150.

Genuss keineswegs viel verbreitet war. So erklärt sich, dass sogar der über chinesische Gebräuche so gut unterrichtete Marco Polo[1] davon schweigt. Doch unterlag damals, im Jahre 1285, der Thee in der centralchinesischen Provinz Kiangsi der Besteuerung[2].

Das Wort Thee stammt aus der wegen des Thees berühmten Provinz Fokien (S. 643), wo es Tscha oder Tschai lautet.

In einer im Anfange des XV. Jahrhunderts verfassten Beschreibung chinesischer Produkte werden die folgenden Provinzen des Reiches als theebauende Gegenden genannt: Kiang nan (jetzt Kiang su und Ngan hwei) Hukuang (Honan oder Chunan und Hupeh oder Chubeï). Sze chuen, Kwei chau, Yünnan, Honau, Kiang si. Fokien, Chekiang. Dass damals bei den Mongolen und Chinesen Thee getrunken wurde. lässt sich bestimmt nachweisen. aber selbst nach Venedig, wo die Produkte des Orients zusammenströmten, drang erst um das Jahr 1550 die Kunde dieses Getränkes durch einen persischen Kaufmann, doch ohne grössere Beachtung zu finden[3]. An weitern vereinzelten Nachrichten darüber von Seiten europäischer Beobachter in China und Japan fehlte es zwar gegen Ende des XVI. und zu Anfang des XVII. Jahrhunderts keineswegs[4]. Unter den Missionären der Jesuiten, welche China durchwanderten, war der Portugiese Alvarez Semedo der erste, welcher, ungefähr um 1633, die Bereitung und Verwendung des Thees (Cha) erwähnte[5] und 1654 widmete ihm Martini eine eingehende Schilderung in seinem Novus Atlas sinensis[6].

1637 trank Adam Olearius in Ispahan Thee und ebenso lernte die moskowitische Gesandtschaft 1638 am Hoflager der Altyn Khane unweit des Upsa Sees (Ubsa Nor) im Lande Gobdo, unter 50° nördl. Br. und 92° östl. Länge von Greenwich, das Theetrinken kennen. Dem Gesandten Starkow wurde beim Abschiede Thee, nach seiner Meinung ein sehr unnützes Geschenk, an den Czaren aufgedrungen. So kam vermutlich zum ersten Male Thee nach Europa[7]; in Moskau zunächst scheint er alsbald gewürdigt worden zu sein. Eine der frühesten demselben gewidmeten

---

[1] Pauthier, in seiner Ausgabe des Marco Polo II. 381, will zwar eine kurze und ganz unbestimmte Andeutung des Reisenden auf den Theestrauch beziehen.

[2] J. A. M. de Moyriac de Mailla. Hist. générale de la Chine, trad. du Tongkien-kang-mou. IX (Paris 1779) 424.

[3] Ritter, Erdkunde von Asien II (1833) 229: Verbreitung der Thee-Cultur etc., S. 3 des Separatabdruckes, ferner 8, 21, 22.

Nach der oben, S. 649, Anm. 2 angeführten Notiz berichtete 1544 der portugiesische Seefahrer Pinto aus Canton über Thee, welcher bei den Portugiesen heute noch Cha da India heisst.

[4] Z. B. von Almeida 1576, Maffeus 1588, Jarrica 1610, Trigault 1615. Vergl. Geiger, Dierbach und Nees, Ph. Bot. II (1840) 1671.

[5] Bretschneider, Early European researches into the Flora of China. Shanghai 1881. 7.

[6] Ebenda S. 13, 61.

[7] 1636 soll er schon nach Paris gebracht worden sein: Geiger, Dierbach, Nees, Ph. Bot. II (1840) 671.

Schriften ist wohl die 1648 zu Paris erschienene Abhandlung von Philibert Morisot und Arm. Joh. de Mauvillain: „Ergo Thea Chinensium menti confert[1].“

In Deutschland fand der Thee bald Aufnahme in die Apotheken; Herba Theae wird z. B. 1657 in der Taxe der Stadt Nordhausen genannt, Herba Schak (eine Handvoll 15 Gulden!) 1662 in der Taxe des Fürstentums Liegnitz, 1664 in der Taxe von Ulm, 1669 in der von Leipzig. In dem Kataloge der Hofapotheke zu Dresden, vom Jahre 1683, findet sich Herba Cha, erläutert „Species Thee“[2].

Ansehnlichere Einfuhren des Thees begannen um 1660 in Holland und England[3], 1668 brachten die Chinesen viel Thee nach Batavia.

Die Pflanze selbst wurde gleichfalls in Europa bekannter und z. B. von Piso, von Willem ten Rhyne, von Breyne kenntlich abgebildet[4], aber eine weit bessere bildliche Darstellung und sehr eingehende Beschreibung des Theestrauches lieferte Kämpfer[5]; letzterer schilderte auch die Fabrikation der Blätter und die in Japan übliche Art und Weise des Theetrinkens. Linné erhielt 1763 durch Ekeberg lebende Theepflanzen für den Garten von Upsala.

In Assam scheint wohl schon lange Thee bereitet worden zu sein; Salter traf ihn z. B. 1815 auf dem Markte von Rungpore, im nordöstlichen Bengalen und Gardner sandte 1818 die Theepflanze aus Nepal an Wallich. — Seit 1832 bemühte sich die englische Verwaltung eifrig um die Verbreitung der Theekultur in Assam und anderen Gegenden Indiens[6]. 1838 erschien der erste Posten indischen Thees, 456 Pfund, auf dem Londoner Markte.

Andere coffeïnhaltige Genussmittel.

Der Handelswert des Kaffees und der Theesorten richtet sich nicht nach ihrem Coffeïngehalte und das gleiche gilt auch mit Bezug auf die folgenden 3 wichtigen Genussmittel.

I. Paraguay-Thee oder Mate.

Abstammung. — Im südlichen Brasilien, in Uruguay, Paraguay, Argentinien, dem nördlich angrenzenden bolivianischen Departement Tarija und in Chili werden die Blätter oder die beblätterten Zweige mehrerer,

---

[1] Haller, Bibl. bot. I (1771) 475.

[2] Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharm. 54, 62, 64, 65, 69.

[3] Nach Hanbury's Notiz in Ph. Journ. IV (1874) 701 wurde 1658 Thee in der Nähe der Börse in London ausgeschenkt.

[4] De Indiae utriusque re nat. et med. etc. Amstelaed. 1658, Hist. nat. et med. Indiae orient. Jac. Bontii, cap. I, fol. 88; Ten Rhyne erwähnt von Breyne, Plantar. exoticar. centuria prima. Gedani 1677, fol. 112.

[5] Amoenitat. exot. 1712. Observatio XIII, Theae japonicae historia, S. 605 bis 631.

[6] Jahresb. 1843. 125; nach G. W. Johnson.

meist immergrüner Bäume und Sträucher der Gattung Ilex unter dem Namen Mate zur Herstellung eines „Thees“ benutzt, welcher dort den chinesischen Thee ersetzt, in andern Ländern aber nicht Anklang gefunden hat, so ausserordentlich auch die Südamerikaner dafür eingenommen sind. Diese Ilexarten sind zwischen dem 28° und 10° S. Br., vom atlantischen Ozean bis zu den Ostabhängen der Cordilleren einheimisch, ganz besonders in den südöstlichen Verzweigungen der Sierra Mbaracayu, um Villarica in Paraguay. In den Missionen, zwischen dem Paraná und Uruguay, heissen die Blätter Caúna, in den meisten Provinzen Brasiliens Congonha.

Münter[1] nennt als botanisch genügend festgestellte Arten: 1. Ilex Bonplandiana *Münter*, 2. I. curitibensis *Miers*, 3. I. nigropunctata *Miers*.

Die vielgenannte I. paraguariensis *Saint-Hilaire* wird von Münter nicht anerkannt, weil unter diesem Namen die eben genannten Arten zusammengeworfen worden seien.

Beschaffenheit der Blätter. — Sie sind derb lederig, kahl, von einfachem, ovalem Umrisse, am Rande kleinzähnig und mit kurzen, rötlichen Blattstielen versehen. Die einzelnen Arten unterscheiden sich in betreff der Grösse und besonders hinsichtlich der Form des Blattgrundes und der stumpflichen Spitze[2]. Der Querschnitt von Mateblättern, deren Stammpflanze ich nicht bestimmt ermitteln konnte, zeigte mir in der oberen Hälfte eine Palissadenschicht, in der untern sehr weitmaschiges Schwammparenchym. Steinzellen, welche für die Blätter des chinesischen Thees bezeichnend sind, fehlen.

Man trifft im Mate mitunter Blätter von Myrtaceen mit höckeriger Oberfläche, zahlreichen, grossen Ölräumen im innern Gewebe und unangenehm bitterem, aromatischem Geschmacke. Dergleichen Blätter („Guabira-miri“) sollen, nach Martius[3], gerade des Aromas wegen absichtlich beigemischt werden.

Einsammlung. — In grösster Menge und vorzüglichster Güte wird Mate gesammelt in den Missionen zwischen dem Paraná und dem obern Uruguay; Mittelpunkt dieser Gegend ist San Xaver, ungefähr 27° S. Br. Am linken Ufer des Uruguay und am Cucitiba, in der Provinz Paraná, gibt es undurchdringliche Matewälder[4], Montes oder Yerbales. Zur Zeit der Jesuitenherrschaft, 1690 bis 1768, wurden die Matebäume in den

---

[1] Über Mate (Maté) und die Mate-Pflanzen Südamerikas, Abdruck aus den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen XIV (1883) Greifswald, 121 Seiten, mit 2 Tafeln. — Peckolt, wie auch Münter, schreibt Mate, häufig findet man Maté, in portugiesischen Schriften Matte.

[2] Reissek, in Flora Brasiliensis XI (Pars I. 1861—1879) fol. 39—74, gibt Abbildungen der Blätter der 63 von ihm beschriebenen brasiliensischen Ilex-Arten in Naturselbstdruck.

[3] Flora Brasil. XI. P. I. 123, auch Münter, l. c. 107.

[4] J. A. de Alvarim Costa: Schifffahrt auf dem obern Paraná. Petermann's Mitteilungen 1875. 17.

Niederlassungen, Missionen, des Ordens, sorgsam kultiviert und dadurch eine Verbesserung der Blätter erzielt; heutzutage ist davon kaum mehr die Rede.

In Brasilien, Argentinien und Paraguay darf Mate nur auf Grund amtlicher Erlaubnis gesammelt werden.

Die Yerberos, Practicos, oder Matesammler gehen, z. B. aus Cruz Alta in der südlichsten Provinz Brasiliens, einem ihrer Hauptausgangspunkte, während der Monate Dezember bis August in die „Yerbales", schneiden die Äste ab, zerteilen sie in kleinere Zweige, ziehen sie durch die Flamme und erweichen die Blätter und Blattstiele vollends auf grossen Hürden (barbacóa) über freiem Feuer. Nach 2 Tagen werden die Blätter auf ledernen Unterlagen vermittelst eines hölzernen Säbels losgeschlagen (apaléar) und in Trögen gröblich gepulvert (pisár). Schliesslich wird die Ware zu 60 bis 120 kg in befeuchtete Ochsenhäute (tercios, surroès) geschlagen, welche beim Trocknen sehr feste Ballen, Suronen (S. 323, 543), bilden. Statt dieses in Paraguay üblichen Verfahrens werden die Blätter in Curutiba in eisernen Pfannen geröstet wie der Thee in China und dort, wie in Uruguay, gemahlen. Es versteht sich, dass die überall nur sehr rohe Behandlung in verschiedenen Gegenden des weiten Verbreitungsbezirkes der Matebäume mannigfaltig abgeändert wird[1]. So erwähnt Mantegazza[2], dass die Blätter in Paraguay sogar nur in Gruben zerrieben werden, welche man in Lehmboden herstellt.

Die wechselnde Abstammung und die verschiedene Behandlung der Blätter muss wohl erhebliche Unterschiede bedingen. Doch werden besondere Sorten nur sehr allgemein auseinander gehalten, wie z. B. der Matethee, „Yerba", aus Paraguay in der Regel viermal höher bezahlt wird als die Sorte aus Paraná[3] oder die Yerba de Paranaguá. Je mehr Zweige beigemengt sind („Yerba de palos" = holzige Mate), desto weniger gilt die Ware.

Wenn den Pflanzen eine genügende Ruhezeit gewährt wird, welche in Paraguay durch das Gesetz auf 2 Jahre festgesetzt ist, so scheinen sie sich wieder zu erholen; durch rücksichtslose Entlaubung gehen sie jedoch in grosser Menge zu Grunde.

Man darf wohl die jährliche Ernte auf ungefähr 20 Millionen kg anschlagen, welche fast ganz in der Heimat der betreffenden Ilex-Arten und

---

[1] Semler, Tropische Agrikultur I (Wismar 1886) 542.

[2] Vergl. Demersay, Histoire physique, économique et politique du Paraguay II (Paris 1865) 24—57; Bigg-Wither, Pioneering in South Brasil, forest and prairie life in the province of Paraná. 2 vol. 187. 8; Miers, The history of the Maté Plant, Annals and magazine of nat. history. London 1861. 22 S. (Separatabzug); J. J. von Tschudi, Reisen durch Südamerika IV (1868) 152 bis 160; Sir W. J. Hooker, Some account of the Paraguay Tea, London Journ. of Botany (1842) 30—42. — Peckolt gibt in der Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1882, S. 257, 310, eine gute Zusammenstellung der meisten bisherigen Arbeiten über Maté.

[3] Ph. Journ. VII (1876) 4.

den nächst gelegenen Ländern, mit Einschluss von Chile, verbraucht werden. Selbst die sehr bedeutende Menge Mate, welche aus Antonina und Paranaguá, den atlantischen Häfen der Provinz Paraná, zur Ausfuhr gelangt, bleibt in Südamerika[1]. Itaqui, am mittlern Uruguay, und Asuncion, am Paraguay, sind ebenfalls bedeutende Stapelplätze für Yerba Mate[2].

Bestandteile. — Die Mateblätter entwickeln anfangs einen schwachen, keineswegs angenehmen Geruch, der sich allmählich verbessern soll; sie schmecken sehr herbe.

Um den Aufguss zu geniessen, gibt man in ein bauchiges Gefäss, Mate oder Culha[3], eine glühende Kohle, ein Stück gerösteten Zucker, wenn dergleichen zur Hand ist, dann das Pulver der Blätter und endlich heisses Wasser. Gleichzeitig wird in das Gefäss die Bombilla eingeführt, ein bis 3 dm langes Metallrohr, welches eine durchlöcherte Erweiterung, die eigentliche „Bombilla", trägt, so dass durch das Rohr die Flüssigkeit geschlürft werden kann und das Kraut zurückbleibt. Diese Vorrichtung macht in der Theegesellschaft die Runde; schon die Berührung der Lippen mit dem heissen Rohre, abgesehen von andern Bedenken, spricht gegen diesen widerlichen Gebrauch. In der Provinz San Paulo geniesst man unter Vermeidung der Bombilla den Aufguss ganzer Blätter, wie es bei dem chinesischen Thee üblich ist.

Wie oben, S. 647, erwähnt, verdanken wir Stenhouse den Nachweis, dass die Mateblätter Coffeïn enthalten; er fand darin 0·13 pC, Stahlschmidt (1861) 0·44, Strauch (1867) 0·45, Peckolt (1868) 1·67, Byasson (1878) 1·85, Robbins 0·2 bis 1·6. Ich erhielt aus einer guten Sorte 0·86 pC. Die Blätter der südamerikanischen Ilex-Arten sind demnach durchschnittlich ärmer an Coffeïn als die der Camellia Thea (vergl. oben, S. 646).

In den Blättern unserer Ilex Aquifolium, welche ich wiederholt, sowohl im Sommer, als auch im Winter, untersuchen liess, fehlt das Coffeïn. Dagegen kommt es vor in einigen Ilex-Arten von Florida und Carolina, welche bei den Eingeborenen zur Herstellung des berühmten Black drink dienten, z. B. in Ilex vomitoria *Aiton*, Ilex Dahoon *Walter*, Ilex Cassine *Aiton*[4].

Byasson[5] führt ferner ein amorphes, aromatisches Glycosid als Bestandteil des Mate an; Robbins erhielt daraus 5·0 bis 10·9 pC, Peckolt 5·39 bis 7·33 pC Asche. Letzterer[6] stellte aus 10 kg Mate von Paraná

[1] Demersay l. c.

[2] A. I. de Macedo Soares, O matte do Paraná. Rio de Janeiro 1875. 22. — Statistik des brasilianischen Matehandels bei Peckolt, l. c. 314.

[3] Entweder einfach ein Flaschenkürbis (Calebasse) oder ein verziertes Metallgefäss; eines der letzteren ist abgebildet in W. J. Hooker's schon angeführter Notiz über Paraguaythee.

[4] Smith, American Journ. of Pharm. 1872. 216.

[5] Jahresb. 1878. 164.

[6] Katalog der Ausstellung in Rio de Janeiro 1868. 54.

kaum 2 g eines nach Thee riechenden Stearoptens dar, über welches er jedoch keine weitern Angaben machte.

Strauch[1] bestimmte den Gehalt des Paraguaythees an Gerbsäure zu 20·8 pC, die Proteïnstoffe zu 9 pC und erhielt daraus 5·2 pC Asche, nur eine Spur ätherischen Öles.

Die Gerbsäure der Mateblätter hält Arata[2] (1877) für eigentümlich. Hildwein fand nur 5 pC davon[3] und erhielt 4·8 bis 5·5 pC Asche; Peckolt unterscheidet eine krystallisierbare (?) Mateviridinsäure von der amorphen Mategerbsäure. Arata wies ferner ein Gemenge besonderer Wachsarten im Mate nach.

Robbins[4] fand 10 bis 16 pC Gerbsäure, 5 bis 10 pC Asche, wovon nur der geringste Teil löslich in Wasser; an letzteres gibt die Mate 30 bis 36 pC ab.

Geschichte. — Man darf wohl mit W. J. Hooker[5] annehmen, dass der Paraguaythee bei den südamerikanischen Völkern längst im Gebrauche gewesen sei, bevor die Europäer jene Gebiete betraten. In Deutschland wurde „Herba Paragay" 1717 von Lochner erwähnt[6]. Die ungemeine Entwickelung des Handels mit Mate seit Anfang des XVII. Jahrhunderts war durch die geordnete Verwaltung herbeigeführt worden, welche die Jesuiten besonders in Paraguay bis zu ihrer Vertreibung 1768 aufrecht hielten[7].

II. Kola.

Abstammung. — Afrika besitzt ausser der im Kaffalande, südlich von Abessinien, einheimischen Coffea arabica (und anderen Arten Coffea) eine sehr wichtige coffeïnhaltige Pflanze in der Cola acuminata *R. Brown* (Sterculia acuminata *Beauvois*).

Die genannte Art ist ein bis 20 m Höhe erreichender Baum[8], der am häufigsten in Futa Djallon (10° nördl. Br.) wächst, aber auch durch die übrigen Länder des weiten, rechtsseitigen Stromgebietes des Niger verbreitet ist; seltener findet er sich am untern Congo (5° südl. Br.). Die holzigen Früchte, welche 6 bis 12 eiweisslose Samen ungefähr von der Form und Grösse der Rosskastanien einschliessen, werden unter dem Namen Guru oder Kola von den Negern in grosser Menge gesammelt

[1] Jahresb. 1867. 150.
[2] Ebenda 1878. 164, auch in Peckolt's Aufsatz, l. c. 287.
[3] Jahresb. 1874. 176.
[4] American Journ. of Pharm. 1878. 276.
[5] l. c. 41.
[6] De novis et exoticis Thee et Cafe succedaneis. Noribergae 1717. 4°. — Sehr ausführlich im Commercium litterarium, Nürnberg 1731. 152.
[7] Ausführlichere Handelsgeschichte, von C. F. Ph. von Martius, in Flora Brasil. XI (Pars I) 119—124, auch bei Demersay, Miers, Tschudi, Münter, in den oben angeführten Schriften; Frézier (l. c. S. 617) p. 228.
[8] Abgebildet in P. de Beauvois, Flora ovariensis I (1804) tab. 24, auch in Bot. Magazine 5699.

und dem Kaffee und Thee vorgezogen[1], allerdings mehr gekaut als zum Getränke verwendet.

Aussehen der Samen. — Das Gewicht dieser Samen von wenig bestimmter Form beträgt gewöhnlich ungefähr 25 g oder höchstens 45 g; beim Trocknen geht die Hälfte des Gewichtes verloren. Sie bestehen aus den beiden Cotyledonen von roter oder gelber Farbe und dem wenig entwickelten Keime. Der Farbstoff hat seinen Sitz grösstenteils in der rauhen Epidermis, auch in einzelnen Zellen des grob porösen, übrigens mit grossen Stärkekörnern gefüllten innern Gewebes[2].

Einsammlung. — Die Kolafrüchte sind Gegenstand eines sehr ausgedehnten Binnenhandels in dem grössten Teile der Nordhälfte Afrikas, von Sudan bis Tripoli, Algerien, Marokko, Senegambien sowohl als nach Gabun unter dem Äquator, obwohl der Transport der „Nüsse" schwierig ist, da es darauf ankommt, sie möglichst lange frisch zu erhalten. Sie schmecken dann etwas aromatisch, nehmen aber beim Trocknen eine zwar geringe, aber nicht beliebte Bitterkeit an. Um dieses zu beschränken oder zu verhindern, verpackt man die Früchte in feucht gehaltene Blätter. Am meisten geschätzt ist die Sorte aus Kong und den Mandingoländern, ungefähr 7 bis 10° nördl. Br. und 7 bis 10° östl. Länge. Sierra Leone und Gambia an der Westküste, im Sudan Kano und Timbuktu sind grosse Stapelplätze der Frucht[3].

Bestandteile. — Attfield zeigte[4], dass die Kolasamen 2 pC Coffeïn enthalten; Heckel und Schlagdenhauffen[5] fanden darin: Coffeïn 2·3 pC, Theobromin 0·023 pC, Fett 0·5, Gerbsäure 1·59, Stärke 33·7.

Geschichte. — Die Bekanntschaft mit den Kolanüssen geht bis auf Barbosa, Lopez[6], Philipp Pigafetta und andere Berichterstatter zurück, welche schon im XVI. Jahrhundert Kongo an der afrikanischen Westküste besuchten. Auch Clusius[7] war 1591 mit der Frucht „Koles" bekannt, welche wohl als Kola zu deuten ist. Die Berichte späterer Reisender aus Afrika gedenken sehr häufig der Kola; aber erst Palisot de Beauvois ermittelte ihre Stammpflanze und bildete sie ab[8]. Seit 1880

---

[1] Berichte neuerer Reisender, zusammengestellt von Hertz in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 1880—1881, Seite 115—126.

[2] Zohlenhofer, Archiv 222 (1884) 344, mit Abbildungen; auch Hanausek, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1877, 534.

[3] Kew Report 1880, 14. — Ph. Journ. XV (1884) 202.

[4] Jahresb. 1865, 157.

[5] Journ. de Ph. VII (1883) 556, VIII (1883) 81, 177, 289. — Auszug Jahresb. 1883—1884, 315 und 326, besser Bot. Jahresb. 1883, 404, No. 103. — Diese ausführliche Arbeit ist auch als Abdruck im Buchhandel zu haben unter dem Titel: Des Kolas africains etc. Paris 1884, Masson. — Vergl. ferner Journ. de Ph. XVII (1887) 802: falsche Kola von Heritiera littoralis.

[6] Pigafetta, Relazione del reame di Congo, Roma 1591. 4°. S. 41.

[7] Exoticor. III, cap. 7, S. 65. — Vergl. weiter Virey, Journ. de Ph. 18 (1832) 702; Mérat et de Lens, Dictionn. de mat. méd. VI (1834) 531, ganz vorzüglich aber Ficalho, Plantas uteis da Africa portugueza. Lisboa 1884, S. 107.

[8] Flore d'Oware et de Benin I (1804) 40, Fig. 24.

hat man sich, ohne grossen Erfolg, bemüht, die Droge in Europa einzuführen.

III. Guaraná.

Abstammung. — Im nördlichen Teile Brasiliens hat sich der Instinkt der Eingeborenen ebenfalls einer coffeïnhaltigen Pflanze zugewendet, nämlich der Paullinia[1] Cupana *Kunth* (P. sorbilis *Martius*), einem kletternden Strauche aus der Familie der Sapindaceae, welcher im Gebiete des Tapajos, des untern Madeira und des Amazonas einheimisch ist. An diesem Strome, bei Villa bella da Imperatriz, ungefähr 3° südl. Br., wird die gesamte Paullinia nach Art der Weinreben gezogen. Die dreiklappige, birnförmige Kapsel ist dreifächerig, enthält aber gewöhnlich nur einen, nahezu kugeligen oder kegelförmigen Samen von höchstens 1 cm Durchmesser und gegen 0·5 g Gewicht. Die glänzend dunkelbraune, weissgenabelte Samenschale ist sehr dünn und zerbrechlich; sie schliesst einen eiweisslosen, braunen Kern ein. Die weiten dünnwandigen Zellen der Cotyledonen enthalten ansehnliche Stärkekörner[2].

Bereitung. — Die Samen der Paullinia werden von den Eingeborenen zerstossen und mit heissem Wasser zu einer Masse geknetet, welche sie häufig in 1 bis 3 dm lange, oft 5 cm dicke, harte Stangen von 500 g formen. Dieser unter dem Namen Guaraná[3] bekannten harten Paste wird auch häufig die Form von Ananasfruchtständen, von Schlangen, Hunden, Krokodilen, Vögeln gegeben, welche in grosser Auswahl z. B. an den Pariser Ausstellungen zu sehen waren. Santarem am unteren Amassonas ist ein Hauptplatz für die Guaraná.

Sie dient nicht in dem grossen Umfange wie der Paraguaythee als Genussmittel[4]; die Verbreitung der Paullinia ist auf die äquatorialen Länder beschränkt.

Bestandteile. — Die Guaraná besitzt einen an Cacao erinnernden Geschmack.

Theodor Martius isolierte 1826 aus der Guaraná den wirksamen Stoff und bezeichnete ihn als Guaranin[5], welches 1840 von Berthemot und Dechastelus als Coffeïn erkannt wurde. Es scheint, dass die Samen der Paullinia durchschnittlich mehr Coffeïn enthalten als der Thee und der Kaffee; Peckolt[6] fand in den entschälten Guaranásamen 4·8 und

---

[1] Abbildung: Bentley and Trimen 67. — Linné widmete dieses Genus dem ausserordentlich vielseitigen Eisenacher Arzte, Christian Franz Paullini (1643—1712), dessen botanische Schriften in Haller's Bibl. bot. II. 595 verzeichnet sind.

[2] Vergl. weiter Zohlenhofer, Archiv 220 (1882) 641: Anatomie der Samen von Paullinia; mit Abbildungen.

[3] Eigentlich einem südamerikanischen Volksstamme zukommend. — Über die Herstellung der Guaraná, vergl. Peckolt, Jahresb. 1867. 143.

[4] C. F. Ph. von Martius, S. 91 der S. 245 und 320 genannten „Beiträge“.

[5] Berzelius, Jahresb. der Chemie VII (1828) 219.

[6] Jahresb. 1867. 144.

in den Samenschalen 2·4 pC Coffeïn, 2·29 pC Fett, 8·5 Gerbsäure, 5·49 Stärkemehl.

Squibb[1] erhielt 4·83 pC Coffeïn; ich habe einmal nach dem oben, S. 646, erwähnten Verfahren 3·72 pC sehr reines Coffeïn aus Guaraná abgeschieden, Feemster[2] 5 pC aus Samen, 3·9 bis 5 pC aus Pasta.

Geschichte. — Die Guaraná scheint erst in neuerer Zeit in Europa bekannt geworden zu sein; Cadet Gassicourt[3] berichtete 1817 darüber, doch ohne über ihre Herkunft Bescheid zu wissen.

Folia Uvae ursi. — Bärentraube.

Abstammung. — Arctostaphylos uva ursi *Sprengel* (A. officinalis *Wimmer* und *Grabowsky*, Arbutus uva ursi L.), ein kleiner, niederliegender, ausdauernder Strauch, aus der Familie der Ericaceae, ist über den grössten Teil der nördlichen Hemisphäre, besonders auch in den nordischen Ländern bis Island und Westgrönland verbreitet. Im mittlern und südlichern Gebiete wächst er nur in Gebirgen, im Norden schon in Wäldern und auf Haiden der Niederung. Schübeler[4] fand, dass Stämme der in Norwegen gewachsenen Bärentraube bei 17 bis 22 mm Durchmesser 45 bis 46 Jahre alt geworden waren; der Strauch gedeiht im südlichen Teile Norwegens noch in Höhen über 1500 m.

Die fusslangen Stämme, zu mehreren aus der Wurzel entspringend, sind sehr verästelt und im Stande sich zu bewurzeln, so dass der Strauch umfangreiche, besonders im Gebirge ziemlich dichte Rasen bildet. Die anfangs krautigen und flaumigen Zweigspitzen verholzen sehr bald, werden kahl und bedecken sich mit dunkelbraunem Korke, der später in Schuppen oder ringförmig abgestossen und durch eine hell braungelbe, glatte Oberfläche ersetzt wird.

Aussehen. — Die überwinternden, erst im zweiten Jahre absterbenden Blätter stehen zerstreut, im ganzen fast zweizeilig. Die Breite des Blattes beträgt höchstens 1 cm, die Länge mit Einschluss des Stieles durchschnittlich 2 cm; es ist breit verkehrt eiförmig, selten mit Andeutung einer kurzen Spitze, nach unten ziemlich rasch in den kurzen Blattstiel auslaufend. Vorn erscheinen die Blätter oft dadurch wie ausgerandet, dass die lederige, starre und oberseits beinahe rinnige Spreite hier sanft zurückgebogen ist. Durch das besonders oberseits sehr stark ausgeprägte Adernetz erhält die Blattfläche ein fast höckerig gerunzeltes Aussehen; am Rande ist sie durch die Ausläufer der Adern kaum merk-

[1] In dessen „Ephemeris", 1884. 612 und daraus in Ph. Journ. XV (1884) 165, wo auch eine gute Methode zur Gehaltsbestimmung.

[2] American Journ. of Ph. 1882. 523, auch Jahresb. 1883—1884. 303.

[3] Journ. de Ph. III. 259.

[4] Pflanzenwelt Norwegens 276, auch dessen Viridarium norvegicum II (1888) 203.

lich wellig verdickt. Die dunkelgrüne Farbe der Blätter ist unterseits lebhafter.

Die urnenförmigen, nickenden, weisslichen und schön rot angelaufenen Blüten stehen wenig zahlreich in vereinzelten Träubchen am Ende der Zweige und bringen kleine, glänzend rote, unschmackhafte Beeren hervor.

Die Blätter des ungefähr gleich verbreiteten, der Bärentraube ähnlichen Vaccinium vitis idaea L. sind am Rande umgebogen, unterseits matt und punktirt, nicht netzaderig. Die Blätter von Buxus sempervirens L. sind vorn verschmälert, nicht breit abgerundet. Andere den Bärentraubenblättern ähnliche Blätter sind von zarterer, nicht spröde lederartiger Beschaffenheit. Arctostaphylos alpina *Sprengel* besitzt kleingesägte, welkende Blättchen.

Innerer Bau. — Die sehr dickwandigen Epidermiszellen sind auf beiden Seiten des Blattes vieleckig. Spaltöffnungen viel zahlreicher auf der Unterseite. Der Querschnitt zeigt ein derbes Gewebe, dessen Zellen in der obern Hälfte in 3 Reihen dicht palissadenartig senkrecht stehen, nach unten allmählich auseinanderweichen und in Schwammparenchym übergehen. Die starken Gefässbündel sind von zahlreichen Krystallzellen begleitet [1].

Bestandteile. — Die Blätter schmecken sehr herbe, nachträglich fast süsslich.

Kawalier hat gezeigt [2], dass die Abkochung der Bärentraubenblätter mit Bleiessig (besser Bleizuckerlösung) einen Niederschlag von gallussaurem Blei gibt. Wenn man die Blätter mit 50 Teilen kaltem Wasser einige Stunden stehen lässt, so wird in dem wenig gefärbten Filtrate durch ein Körnchen Eisenvitriol eine rote, dann violette Färbung, nach kurzem ein dunkel violetter Niederschlag hervorgerufen. Durch Calciumhydroxyd wird der wässerige Auszug der Bärentraubenblätter grün, durch verdünntes Eisenchlorid blauschwarz. Diese Reaktionen werden durch die Gallussäure und Arbutin bedingt.

Der Aufguss der Blätter des Vaccinium vitis idaea wird durch Eisenvitriol nur bräunlich, derjenige der Buchsblätter bleibt unverändert.

Die Abkochung der Blätter des Arctostaphylos lässt bei gehöriger Konzentration bitter schmeckende Nadelbüschel von Arbutin anschiessen. Durch Emulsin und verdünnte Säuren wird dieses folgendermassen gespalten:

$$\underset{\text{krystallisiertes Arbutin}}{C^{25}H^{34}O^{14}} + 2\,OH^2 = 2\underset{\text{Zucker}}{C^6H^{12}O^6} + \underset{\text{Hydrochinon}}{C^6H^4(OH)^2} + \underset{\text{Methylhydrochinon.}}{C^6H^4(OH)OCH^3}$$

Bei längerem Stehen der Auszüge erhält man auch wohl infolge der

---

[1] Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887, Taf. 6 und 7. — Eingehendere Beschreibung dieser Blätter und derjenigen von Vaccinium Vitis idaea, V. uliginosum, V. Myrtillus, Buxus in Jürgens, Mikroskopisch-pharmakognostische Untersuchungen einiger offizineller Blätter. Dissertation, Dorpat 1889.

[2] Jahresb. 1852. 39.

Zersetzung des Arbutins schon aus dem Kraute Hydrochinon. Möglich, dass das Arbutin ein Gemenge der Glykoside des Hydrochinons und des Methylhydrochinons ist[1].

Beim Kochen mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure liefert das Arbutin Chinon und Ameisensäure.

Das Arbutin wurde von Zwenger und Himmelmann[2] auch aus Chimophila (Pirola) umbellata erhalten und ist seither in noch andern Ericaceen gefunden worden, z. B. 1874 von Maisch[3] in Arctostaphylos glauca *Swindley* und Gaultheria procumbens L., 1875 durch Kennedy[4] in der stattlichen Kalmia latifolia L. („Mountain Laurel", in den östlichen Staaten Nordamerikas), 1881 durch Smith[5] in Chimophila maculata *Pursh*, in Pirola chlorantha *Swartz*, P. elliptica *Nuttall*, P. rotundifolia Var. asarifolia *Michaux*, 1885 durch Kühnel in Rhododendron maximum L. („Great Laurel"), durch Claassen 1885 in Vaccinium Vitis idaea L.[6]. Diese sämtlichen Ericaceen gehören bis auf die europäische Chimophila umbellata Nordamerika an.

Die Mutterlauge, woraus das Arbutin krystallisiert, liefert[7] eine geringe Menge des amorphen, äusserst bitteren Ericolins $C^{26}H^{30}O^{3}$, welches auch in Calluna, Ledum, Rhododendron getroffen worden ist; es zerfällt beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und Ericinol, ein rasch verharzendes, grünes Öl von der Formel $C^{20}H^{26}O$.

H. Trommsdorff erhielt[8] durch Äther aus den Bärentraubenblättern das krystallisierte, bei 200° schmelzende Urson $C^{20}H^{32}O^{2}$, das in Wasser unlöslich und selbst in Äther wenig löslich ist; es wurde 1886 von Tonner in den Blättern einer australischen Ericacee aus dem Genus Epacris getroffen.

Uloth unterwarf[9] das Extrakt der Bärentraubenblätter der trockenen Destillation, entfernte mit Bleizucker das übergegangene Brenzcatechin und erhielt durch Eindampfen des Filtrates und öftere Sublimation des Rückstandes Nadeln von Hydrochinon, die in gleicher Weise auch aus andern Ericaceen gewonnen wurden. Hydrochinon tritt bei der trockenen Destillation des Arbutins ebenfalls auf.

Ericolin, Urson und Gallussäure kommen nach Smith auch in der oben genannten Chimophila und den Pirolaarten vor. Chinasäure, welche

---

[1] Habermann, Berichte 1883. 2686. — Vergl. auch Jahresb. 1883 bis 1884. 181.
[2] Jahresb. 1864. 46.
[3] Ebenda 1874. 85.
[4] Ebenda 1875. 71.
[5] Ebenda 1881—1882. 144.
[6] Ebenda 1885. 59.
[7] Thal, Berichte 1883. 1502; Rochleder und Schwarz, Jahresb. 1852. 39 und 1853. 42.
[8] Archiv 130 (1854) 273; Jahresb. 1854. 27.
[9] Jahresb. 1859. 28.

Zwenger 1860 in den Ericaceen nachgewiesen hat, ist in Arctostaphylos, wie es scheint, nicht vorhanden.

Die weisse Asche, welche beim Verbrennen der Bärentraubenblätter zurückbleibt, bietet noch die Umrisse der Blätter und ihr Adernetz dar, sie beträgt 3·02 bis 3·09 pC vom Gewichte der Blätter und enthält nur wenig Kieselsäure.

Geschichte. — Vermutlich waren die Bärentraubenblätter im Norden hon /ange gebräuchlich, wenigstens werden sie z. B. in dem alten Arzneibuche von Wales, Meddygon Myddvai (siehe Anhang), genannt. In Deutschland widmete man dem Strauche nur geringe Aufmerksamkeit. Tragus[1] gedenkt dessen bei Kaiserslautern nur sehr beiläufig; Anguillara erwähnt[2]: per lo Apennino si chiama uigna dell'Orso. Clusius traf 1565 die Bärentraube in Spanien, verglich sie mit Galen's ἄρκτου σταφυλή, dem in den pontischen und kaukasischen Ländern einheimischen Vaccinium Arctostaphylos L. und bildete unsere Pflanze als „Uva ursi" ab[3].

Die wissenschaftliche Medicin beschäftigte sich um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts eifrig mit den Bärentraubenblättern[4].

3. Bittere Blätter und Kräuter.

Folia Sennae. — Sennesblätter.

Abstammung. — Die beiden fast ausschliesslich gebrauchten Sennasorten sind die Fiederblättchen der Cassia acutifolia *Delile* (C. lenitiva *Bischoff*) und der Cassia angustifolia *Vahl* (C. medicinalis *Bischoff*), Familie der Caesalpiniaceae. Die Sennessträucher gehören der Abteilung Chamaesenna des artenreichen Genus Cassia[5] an, die sich durch breite, papierartige, flach zusammengedrückte Früchte auszeichnet, welche nur von den kleinen Samen ein wenig aufgetrieben sind, kein saftiges Fruchtfleisch einschliessen und bei der Reife höchstens am Rande durch Ablösung der Naht klaffen, nicht aber aufspringen. Die Samen sind durch

[1] Ausgabe von 1552, fol. 1070: „exigua stirpis species Erica haudquaquam major". Und „Buxbaum ein anderer", S. 397 der Ausgabe von 1595.

[2] Semplici (Anhang) S. 91.

[3] Rariorum Plantarum Hist. 63. — Nach Mérat et de Lens sollen die Mediziner in Montpellier um diese Zeit die Arctostaphylos-Blätter gebraucht haben. — Über Vaccinium Arctostaphylos, Batum-Thee, siehe Ph. Journ. XV (1885) 573, 771; Bot. Jahresb. 1885. II. 446.

[4] Z. B. 1758 durch de Haen in Wien (Ratio medendi II. 63), 1763 durch Quer in Madrid und Gerhard in Berlin, 1764 durch Girardi in Pavia. — Murray, Apparatus medicaminum II (1794) 67. Murray's „Commentatio de Arbuto uva ursi", Gottingae 1765, 65 Seiten, 4°, enthält schon Versuche einer chemischen Analyse der Blätter.

[5] Dieser ursprünglich dem Zimt (siehe bei Cortex Cinnamomi, S. 595, 597) zukommende Name wurde auf Cassia Fistula übertragen, eine den Sennessträuchern in botanischer Hinsicht nahe stehende Art.

leicht zerreissende Häute getrennt und hängen in zwei wechselnden Reihen umgekehrt an haarförmigen Nabelsträngen. Diese laufen auf die geschnäbelte Spitze des Samens zu, krümmen sich aber unmittelbar vor jener, um dicht darunter in den schwieligen Nabel einzutreten. Die 6 bis 10 Samen sind fast spatelförmig oder umgekehrt herzförmig, am breiteren, freien Ende ausgerandet, mit einer braunen, weisslichen oder grünlichen, hornartigen und runzeligen Schale versehen.

Die von ihrem kurzen, leicht gebogenen Schnäbelchen ausgehende glatte Schwiele erweitert sich in der Mitte der beiden Samenflächen. Auch der Mangel an Drüsen auf den Blattstielen zeichnet die Sennapflanzen vor andern Cassiaarten aus.

Cassia acutifolia und C. angustifolia sind mehr krautig als strauchartig; ihre ausdauernden oder doch mehrjährigen Pfahlwurzeln senden zahlreiche Stengel aus, welche bei der letzteren Art 1 m Höhe erreichen und bei C. acutifolia niedriger bleiben.

Von den Stengeln gehen rutenartige, aufwärts strebende und mit ansehnlichen, gefiederten Blättern reich besetzte Äste ab und bilden dichte Büsche, welche oft den Kamelen zur Nahrung dienen. Die Blattspindeln, am Grunde mit zwei halb geohrten Nebenblättchen versehen und schwach verdickt, oben und unten gefurcht, tragen 3 bis 9 Paare einfache, ganzrandige Teilblättchen, welche sich vermöge ihrer derben Beschaffenheit selbst in der weit transportierten Ware noch flach erhalten. Hinsichtlich des Umrisses[1] lassen sich die Sennesblätter unterscheiden als lanzettliche (C. angustifolia) oder nur spitz eiförmige (C. acutifolia) oder aber als gestumpfte oder verkehrt eiförmige bis herzförmige (C. obovata). Die Fiederblättchen mittlerer Grösse sind am Grunde ungleichhälftig, wenig mehr als 1 cm breit, bei angustifolia bis 6 cm lang, bei den übrigen bedeutend kürzer.

Von den achselständigen, die Blätter meist überragenden Blütentrauben mit höchstens 16, besonders bei C. obovata recht ansehnlichen Blumen finden sich in der Ware bisweilen einzelne der gelben, rot geaderten Blumenblätter vor. Häufiger sind die Blätter von Früchten begleitet.

Verbreitung. — Die Sennapflanzen gehören dem grossen afrikanisch-arabischen Vegetationsgebiete an, das ungefähr durch den 28. Parallel im Norden abgegrenzt ist und südlich über den 19. oder 20. Breitengrad hinaus sich bis gegen das Capland erstreckt. Als nördlichste Vorkommnisse erscheinen die Sinai-Halbinsel, Esneh in Said (Ober-Ägypten), Tripoli und die Oase Tuat in der nordwestlichen Sahara; als südlichster Standort die portugiesische Kolonie Senna am Zambesi.

[1] Wie sehr er wechselt, hat namentlich Bischoff in der Botan. Zeitung 1850, S. 833, eingehend erörtert und mehrere Varietäten aufgestellt, welche früher vielfach verkannt waren. Daher schreibt sich auch ein Teil der verworrenen Synonymik der Senna-Arten, welche Batka in seiner Monographie der Cassien-Gruppe Senna (Prag, 1866, 52 S. mit 5 Tafeln. 4°) mit grosser Vollständigkeit auseinandergesetzt hat.

Cassia acutifolia wächst im mittlern Nilgebiete von Assuan (Syene) an durch Dongola bis Kordofan.

Cassia angustifolia fehlt den Binnenländern Afrikas und bewohnt mehr die beiderseitigen Südgestade und die Inseln des Roten Meeres, tritt aber auch wieder in Arabien und im nordwestlichen Indien, sogar im Innern beider Halbinseln eben so gut auf, wie längs der afrikanischen Ostküste vom Samharalande und den Somalibergen an bis Mosambik. In Südindien wird diese Art kultiviert.

Noch viel weiter ist die kräftigere Cassia obovata *Colladon* (C. obtusa *Wight* et *Arnott*, C. obtusata *Hayne*) verbreitet, indem sie sich von Senegambien an durch das ganze tropische Afrika, in Abessinien, Südarabien, Belutchistan, am mittlern Indus, in Scinde, Guzerat, Mysore findet. Sogar auf der Sinaihalbinsel und bei Tripoli, unweit der afrikanischen Mittelmeerküste, ist C. obovata beobachtet worden.

Aussehen. Sorten. — Die Sennesblätter des Handels sind die Fiederblättchen der genannten Cassia-Arten; der nubischen Sorte sind häufig Argelblätter beigemischt. In reichlicher Menge kommen nur die nubischen und die indischen Sennesblätter auf den Markt.

I. Die über Alexandria ausgeführte Ware, früher allgemein auch nach dem italienischen appalto (Pacht) als Palt-Senna bezeichnet, war unter Mehemet Ali von 1808 bis 1828 Monopol der ägyptischen Regierung, welche den Handel damit verpachtete. Was nicht in den Hafen von Bulak bei Kairo abgeliefert wurde, verfiel der Konfiskation. Gegenwärtig stammt diese Sorte teils aus den nubischen Landschaften Sukkot, Dar Mahass, Dar Dongola, längs des Nils, unterhalb seiner grossen Südbiegung, so wie aus Berber, östlich von dieser, teils aber aus den höher gelegenen Bischarin-Distrikten (Berg-Senna, Sena dschebili), so dass diese Sorte der Sennesblätter, sowohl stromabwärts über Aussuan, als auch über Suakim und Massua durch das Rote Meer Alexandria erreicht.

In Nubien findet die Haupternte im August und September, eine zweite, spärlichere, Mitte März statt.

Der Hauptsache nach und zwar in letzter Zeit oft ausschliesslich gehören diese Blätter der Cassia acutifolia an, deren Blütezeit in die letzten Monate des Jahres fällt. Ihre Blättchen sind länglich und zugespitzt eiförmig, meist nicht völlig 3 cm lang und 4 bis 9 mm breit, besonders an den Nerven abstehend behaart oder später ziemlich kahl. Südlich von dem angegebenen nubischen Bezirke, nämlich oberhalb Khartum, in Sennaar, Kordofan, Darfur, aber auch schon in Dongola, tritt die reichlicher behaarte Spielart Cassia acutifolia β Bischoffiana *Batka* (= C. lenitiva β acutifolia *Bischoff*) auf, welche sich durch mehr lanzettliche, bis 4 cm lange, am Rande gewimperte Blättchen auszeichnet. Bei der breiteren Hauptform pflegt der Mittelnerv durch schwach rötliche Färbung sich von der grünen, unterseits bläulich grünen Blattfläche abzuheben.

Früher kamen in dieser Sorte auch die Blätter der Var. Bischoffiana

so wie die der C. obovata vor, seltener die der C. angustifolia. Die beiden letzteren sind jetzt so gut wie ganz daraus verschwunden.

Dagegen sind die alexandrinischen Sennesblätter gewöhnlich begleitet von sehr wechselnden Mengen der Blätter und der hübschen, weissblühenden Trugdöldchen der Asclepiacee Solenostemma Argel *Hayne* (Cynanchum Argel *Delile*). Dieser einjährige, bis 1 m hohe Strauch[1] vom Aussehen unseres Cynanchum Vincetoxicum, begleitet im oberen Nilgebiete und in Arabien, nicht aber, oder doch nur spärlich im Sudan, die Senna-Cassien. Seine im frischen Zustande fleischigen, trocken steif lederigen, bis 4 cm langen und bis 10 mm breiten Blätter kommen zwar in Gestalt und Grösse mit spitz lanzettlichen Senna-Blättern wohl überein. Allein die Solenostemma-Blätter sind dicker, von graulich grüner Farbe und runzeliger, meist verbogener Oberfläche, welche beiderseits dicht besetzt ist mit kurzen, starren, mehrzelligen Haaren[2]. Dadurch werden die Nerven des Blattes sehr verdeckt und nur die starke Mittelrippe bleibt, zumal unterseits, deutlich wahrnehmbar. Auch die hohlen Stengel, so wie die spitz birnförmigen, bis 4 cm langen Kapselfrüchte des Solenostemma sind mitunter in dieser Sorte vorhanden.

Zur Zeit, wo das Geschäft von der ägyptischen Regierung monopolisiert war, gab der Pächter den Sennesblättern in gewissen Verhältnissen Argel-Blätter bei und stellte überhaupt je nach den Umständen bestimmte Gemische der verschiedenen Senna-Species her[3]. Jetzt ist der alexandrinischen Ware bald viel, bald wenig Solenostemma beigemengt, vermutlich weil diese Blätter nur noch zufällig mitgesammelt werden. Bei den Arabern sollen sie sehr beliebt sein und nach Nectoux[4] und Pugnet so gut purgieren wie Senna. Trotzdem sind diese Blätter in grösserer Menge doch als eine ungehörige Beimischung der Ware zu betrachten; in chemischer Hinsicht haben sie wohl keine Ähnlichkeit mit den Sennesblättern.

Nicht der Rede wert sind anderweitige Beimengungen, wie z. B. die filzigen, vielnervigen Blätter der Tephrosia Apollinea *Delile* (Papilionaceae-Galegeae), welche man bisweilen vereinzelt aus diesen Sennesblättern auslesen kann.

II. In der Landschaft Tinnevelli (Tenavelly, Trinawali), unweit der Südspitze Vorderindiens, 8° 44′ nördl. Br., wird Cassia angustifolia mit grosser Sorgfalt angebaut; die Blättchen, welche bis 6 cm in der Länge und 2 cm in der Breite erreichen können, werden vor der Fruchtreife gesammelt, an der Sonne getrocknet und sehr fest in Ballen verpackt. Von irgend welcher Beimengung ist hier keine Rede; selbst Blattspindeln

[1] Abbildung: Nees III. tab. 53.

[2] Abbildung: Lenz, Archiv 220 (1882) 579; Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887. 21.

[3] 1805 wurden z. B. in Bulak gemischt: Blätter der Cassia acutifolia 500, der C. obovata 300, Argelblätter 200 Teile. Rouillure, Annales de Chimie 56 (1805—1806) 161.

[4] Voyage dans la Haute-Égypte. Paris 1808.

fehlen. Die Fiederblättchen der C. angustifolia sind derber, länger und spitzer als die der übrigen Arten, obwohl die Spindel zarter bleibt.

Diese Sorte wird aus dem nächstgelegenen Platze Tuticorin, dem südlichsten Hafen an der Ostküste, meist nach London verschifft.

III. Aus den am Grunde merklich breitern Fiederblättchen einer Form der Cassia angustifolia bestehen auch die weniger geschätzten arabischen Sennesblätter oder Mekka-Sennesblätter. Pilger-Karawanen befördern sie nach Dschidda, dem Hafen Mekkas; gelegentlich gehen diese Blätter auch aus Dschidda über Kosseir und Keneh nach Ägypten, nicht selten nach Bombay und von da nach England.

Der Mekka-Senna finden sich selten und immer nur in sehr geringer Menge beigemischt einzelne der stark behaarten Blättchen der C. pubescens *R. Brown* (Syn.: C. Schimperi *Steudel*, C. holosericea *Fresenius*, C. aethiopica *Guibourt*). Batka hat diese kleine, krautige Art in seiner Monographie, Taf. IV, sehr schön abgebildet und mit dem allerdings ganz treffenden Namen Senna ovalifolia belegt.

IV. Die arabischen wie die alexandrinischen Sennesblätter pflegen ziemlich zerknittert, doch meist noch schön grün, auf den Markt zu gelangen. Die tripolitanischen, oder besser sudanischen Blätter werden auf der weiten Landreise, welche sie in losen Ballen z. B. aus Rhat (25° nördl. Br.) und vom mittleren Niger her, aus Timbuktu, Sokoto und Katsena (im Fellatah-Lande) bis nach Tripoli zurückzulegen haben, gewöhnlich noch stärker beschädigt. Die Sudan-Karawanen bringen diese Sorte durch die Tuareg-Gebiete über Murzuk nach Tripoli; sie besteht aus den Blättern der C. acutifolia und wechselnden, aber oft sehr geringen Mengen derjenigen von C. obovata, nebst Hülsen und Stengelstücken. Die Zufuhren dieser sudanischen Senna sind aber seit 1850 selten geworden.

V. Blätter der Cassia obovata, der verbreitetsten Cassia-Art, kommen am wenigsten in den Handel. Ihre bis 35 mm langen, bis 20 mm breiten, kahlen oder behaarten Fiederblättchen bieten einen ziemlich wechselnden Umriss dar. Im allgemeinen nämlich sind sie schief verkehrt-eiförmig, mit gestutztem bis kielförmigem Grunde sitzend, vorn stumpf gerundet in eine kurze Spitze ausgehend, oder ganz gestutzt, sogar oft ausgerandet und mit einem kurz aufgesetzten Stachelspitzchen versehen[1].

Höchst ausgezeichnet sind die Hülsen dieser Art durch ihre sichelförmige Krümmung und durch gelappte, fast kammförmige Auswüchse, welche den dicken Samen entsprechend, die erhöhte Mitte beider Flächen der Frucht besetzen. Ferner fällt auch die dunkle, grau grünliche, in der Mitte rötliche Farbe dieser Hülsen in die Augen.

---

[1] Abbildung Berg und Schmidt IX b; Bentley and Trimen 89; Batka Tafel 3.

Cassia obovata ist in Ägypten wenig geschätzt und wird dort als Senna baladi, wilde Senna, bezeichnet. Ihre Blätter gelangen nur in geringer Menge unter die alexandrinische Sorte und noch seltener verirrt sich ein vorwiegend oder ausschliesslich aus Cassia obovata bestehender Posten z. B. aus Tripoli nach London.

Innerer Bau. — Ein Querschnitt durch das Blatt der Cassia acutifolia zeigt in der obern und in der untern Blatthälfte Palissadengewebe, in der Mitte ein schmales krystallreiches Mesophyll[1]. Beide Blattflächen tragen zahlreiche Spaltöffnungen. Die kurzen, starren, punktierten Haare erheben sich, meist nur vereinzelt, aus einem Mittelpunkte, um welchen sich 8 bis 10 Epidermiszellen strahlenförmig gruppieren[2]. Die Haare sind einzellig, von feinkörniger Oberfläche, an der Spitze gekrümmt. Der Bau der meistens dünnern Blätter der Cassia angustifolia ist nicht wesentlich verschieden.

Bestandteile. — Der Geruch der Sennesblätter ist schwach, aber eigentümlich; bei der alexandrinischen Sorte soll er durch Solenostemma erhöht werden. Der Geschmack der Sennesblätter ist unbedeutend schleimig, dann schwach süsslich und bitterlich kratzend.

Nachdem Braconnot[3] darin unter anderem 12 pC Calciumoxalat und Acetat gefunden, ergaben die Untersuchungen von Lassaigne und Feneulle[4] ausser allgemeiner verbreiteten Pflanzenstoffen (Chlorophyll, Eiweiss, Fett, Schleim) Äpfelsäure und Weinsäure und deren Salze, Spuren ätherischen Öles, gelben Farbstoff und endlich einen besonderen Bitterstoff, Cathartin, der nicht rein erhalten wurde.

Auch Bley und Diesel[5] gelang dessen Reindarstellung nicht; sie erhielten ein gelbes Harz (Chrysoretin) neben Pektin, Gummi und einem brechenerregenden braunen Harze. Äpfelsäure und ätherisches Öl fehlt diesen Chemikern zufolge. — Rau[6] fand auch Gallussäure und Zucker.

Den Gehalt der Senna an Weinsäure bestätigte Casselmann[7]; das Calciumtartrat schiesst reichlich aus dem wässerigen Extrakte an.

Martius fand, dass ein reiner Körper (Cathartin) nach den Angaben von Lassaigne und Feneulle nicht erhalten wird und dass das sogenannte Chrysoretin ebenfalls ein Gemenge ist. Martius stellte aus den Sennesblättern Chrysophan (S. 404) in höchst geringer Menge dar, welches sich nach Batka auch aus den Blüten der Senna gewinnen lässt.

---

[1] Lemaire, Détermination histologique des Feuilles médicinales. Paris 1882, Taf. IV. Fig. 6. — Tschirch I. 185, Fig. 184. — Vogl, l. c. 1887. 19, 20.

[2] Bildlich skizziert von Lenz, Archiv 220 (1882) 109; siehe auch Möller, Pharmakognosie. Wien 1889. 55, Fig. 32. — Fernere Einzelheiten bei Adolf Meyer (in der S. 671 genannten Schrift) S. 15.

[3] Vergl. bei Martius (S. 669, Note 7) 112

[4] Journ. de Ph. VII (1821) 548.

[5] Archiv 105 (1849) 257—278.

[6] Jahresb. 1866. 154.

[7] Archiv 133 (1855) 148; auch Jahresb. 1855. 68.

Dem durch Salzsäure im Filtrate erhaltenen und getrockneten Niederschlage entzieht Chloroform das Chrysophan, nach meiner Erfahrung jedoch ziemlich unrein[1]. Martius fand ferner Weinsäure, Oxalsäure, Äpfelsäure, Zucker, nicht aber Pektin und sehr geringe Spuren ätherischen Öles.

Von dem gelben Chrysophan scheint das weisse, von Bourgoin aus den Sennesblättern dargestellte Chrysophanin ganz verschieden zu sein[2].

Neue Aufklärungen hat Ludwig durch Stütz veranlasst[3]. Dem weingeistigen Auszuge der Sennesblätter wurde, nach Verjagung des Alcohols, vermittelst Knochenkohle ein Gemenge zweier Bitterstoffe entzogen, welche wieder durch siedenden Weingeist aufgenommen und nach der bei so vielen Bitterstoffen üblichen Methode mit Hülfe von Gerbsäure und Bleioxyd gereinigt wurden. Durch Äther liess sich das Produkt in darin lösliches terpentinartiges Sennacrol und in unlösliches Sennapicrin teilen. Letzteres ist gelblich, amorph, zerreiblich, schwer in Wasser, leicht in Weingeist löslich, von süsslich bitterem, erwärmendem Geschmacke. Durch verdünnte Säuren wird das Sennapicrin in Zucker und ein aromatisches Öl gespalten. Das Sennacrol schmeckt gleichfalls bitter und ist einer ähnlichen Spaltung fähig.

Kubly und Dragendorff[4] erkannten als wirksamen Bestandteil der Sennesblätter die amorphe Cathartinsäure, welche in Form von Calciumsalz und Magnesiumsalz vermittelst Wasser ausgezogen werden kann; durch Zusatz von Weingeist erhält man einen hauptsächlich aus jenen Salzen bestehenden Niederschlag. Bourgoin und Bouchut[5] erklärten das Cathartin für ein Gemenge: den durch Weingeist aus einem wässerigen Auszuge der Blätter niederzuschlagenden Schleim schätzen sie auf 10 pC. Aus dem Filtrate, welches mit Äther von Fett und Chrysophan befreit war, haben Kubly und Dragendorff den warzig krystallisierenden Cathartomannit[6] gewonnen, welcher die Polarisationsebene nach rechts ablenkt, nicht gärungsfähig ist und alkalisches Kupfertartrat nicht reduziert. Nach Seidel[7], welcher diese Substanz Sennit nennt, ist sie als fünfatomiger Alcohol $C^6H^7(OH)^5$ zu betrachten. Der Sennit krystallisiert rhombisch, schmeckt sehr süss und schmilzt bei 183°; der isomere Quercit (Seite 510) schmilzt erst bei 235° und krystallisiert monoklin.

Die Asche der Sennesblätter beträgt 9 bis 12 pC und besteht grösstenteils aus Carbonaten des Calciums, Kaliums und Magnesiums, woraus

[1] Vergl. Keussler, Jahresb. 1878. 198.
[2] Journ. de Ph. XV (1872) 27; Jahresb. 1872. 212.
[3] Archiv 169 (1864) 42, wo Ludwig auch eine vollständige Übersicht der früheren chemischen Versuche über die Senna gibt.
[4] Jahresb. 1869. 139.
[5] Journ. de Ph. XII (1870) 305; Jahresb. 1871. 139.
[6] Der von Keussler dargestellte Cathartomannit war inaktiv. Jahresb. 1878. 199.
[7] Darstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften des Sennits. Dissertation, Dorpat 1884.

sich auf die grosse Menge organischer Säuren schliessen lässt, welche in der Droge enthalten ist.

Die Blätter der Cassia angustifolia geben nicht ganz so viel des eben erwähnten, durch Alcohol fällbaren Schleimes als die Blätter der C. acutifolia; es frägt sich, ob zwischen beiden Sorten noch andere Unterschiede vorhanden sind.

Noch weniger genau sind die Früchte (Hülsen) der Sennessträucher untersucht. Nach Macfarlane[1] kommt ihr wässeriger Aufguss bei geringem Geruche und Geschmacke doch in Betreff der Wirkung dem der Blätter gleich.

In der Volksmedicin mancher Gegenden haben sich jene Hülsen, die „Sennesbälge" noch einigermassen behauptet, obwohl sie in neuerer Zeit oft selten wurden und jahrelang im Handel fehlten. Der Strassburger Arzt und Apotheker Walter Ryff[2] hatte sie 1578 als den Blättern weit überlegen empfohlen.

Geschichte. — Die Sennessträucher waren den Alten unbekannt geblieben, erst Serapio der ältere gedenkt der Senna, doch nur beiläufig, und Isaac Judaeus berichtete, dass die beste Senna aus Mekka, also wohl von unserer heutigen Cassia angustifolia komme, wie denn auch Senna aus dem arabischen zu stammen scheint und die in Ägypten jetzt noch geläufige Bezeichnung der Blätter, Sene-Mekki, auf Arabien hinweist. Die späteren arabischen und griechischen Ärzte des IX. bis XI. Jahrhunderts erwähnen die Droge häufiger[3] und auf diesen Zeitraum dürfte auch wohl die Einführung der nubisch-äthiopischen Senna neben oder statt der arabischen fallen. Aber erst der jüngere Mesue (wahrscheinlich im Anfange des XI. Jahrh.) nennt bestimmt die Blätter[4] und unterschied Senna sativa, vermutlich die heutige Cassia obovata, und Senna silvestris. „Circa instans" (siehe Anhang, Ausgabe von Camus) kommen nur Blätter vor.

Anfangs waren vorwiegend oder ausschliesslich die Früchte, Folliculi Sennae, im Gebrauche, welchen Mesue grössere Wirksamkeit zuerkennt. Serapion der jüngere (um 1070) beschreibt genau die so leicht kenntlichen (S. 665), gebogenen Früchte (vaginas obtortas) der Cassia obovata und ihre Einsammlung[5]. Diese unverkennbare und so sehr verbreitete Art, welche in Europa einjährig wird, ist schon frühe den europäischen Botanikern bekannt und von der spitzblätterigen unterschieden worden. Erstere findet sich z. B. als Sena, Senet, dargestellt[6]

[1] Ph. Journ. XX (1889) 164. — Feneulle's Untersuchung der Hülsen: Journ. de Ph. X (1824) 59.

[2] „Confectbuch und Hausz Apoteck", 1578, 195.

[3] Ausführlicher bei Carl Martius l. c.

[4] Ebenso ein anderer von Ibn Baitar, Leclerc's Übersetzung II, 294, angeführter arabischer Arzt.

[5] Ausgabe von Brunfels, Argentorati 1531, 66.

[6] Hist. stirpium tab. 447.

bei Leonhard Fuchs 1542 und Pierre Belon[1] traf um 1547 bei Suez zwei Sennasträucher, wahrscheinlich Cassa obovata und C. acutifolia, war aber wohl nicht genügend unterrichtet, indem er erstere für besser erklärte.

Cassia obovata wurde in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts oder früher in Italien eingeführt und z. B. bei Florenz in einiger Menge angebaut. Anguillara schildert[2] die alexandrinische Senna (Cassia acutifolia), welche er in seinem Garten nur ein Jahr lang zu erhalten vermochte, und bemerkt, dass er in Betreff der andern Senna (C. obovata) schweige, weil sie zu allgemein bekannt sei. Diese findet sich in der That in jener Zeit häufig als Senna italica, florentina seu vulgaris[3]. In den Protokollen der schon 1437 genannten, 1506 bestimmter eingesetzten und von 1520 an als stehendes Handelsamt[4] eingreifenden „Cinque savii alla mercanzia", im Zentralarchive zu Venedig, fand ich zum Jahre 1562 die Verordnung, dass toscanische Senna unzulässig sei; 1676 wurde ferner die Ware aus Tripoli in Barbaria (Nordafrika) ausgeschlossen und nur Senna aus Cairo gestattet. 1649 erklärte auch Schröder[5] die stumpfen italienischen Sennesblätter für geringer als die spitzen aus Alexandria, doch waren, wie es scheint, italienische Blätter 1794 noch nicht ganz vom deutschen Markte verschwunden[6]. Ihre Kultur in Italien, Südfrankreich und Spanien ist nun längst aufgegeben.

Ainslie[7] gedachte 1813 der Cassia angustifolia in Tinnevelli als einer Neuerung.

Der Verbrauch der Sennesblätter ist in Abnahme begriffen. Nach C. Martius[8] empfing Triest 1846—1850 durchschnittlich 430000 Pfund jährlich, Hamburg 65000 Pfund jährlich zwischen 1851 und 1856. Die Gesammteinfuhr Frankreichs erreichte 1846—1855 jährlich nur 190000 kg, 1880 halb so viel, diejenige Englands (1845 bis 1854) etwas über 450000 Pfund.

Folia Digitalis. — Fingerhutblätter.

Abstammung. — Digitalis purpurea L., Familie der Scrophulariaceae, der Fingerhut, wächst in Gebirgswäldern durch den grössten Teil Westeuropas von Portugal und Spanien an bis zur Auvergne, in

[1] Observationes, Ausgabe von Clusius (Anhang) 1605, lib. II, c. 56, fol. 124.
[2] Semplici, Vinegia 1561. 229.
[3] Falloppius (Opera omnia, Francofurti 1584. 126), von 1551 an „Lector Simplicium" in Padua, berichtete, dass Senna in den Wiesen um Florenz in Menge angesäet werde. — Ferner Berichte bei A. Targioni-Tozzetti, Sulla coltivazione della Sena nelle Maremme toscane. Atti della Accademia dei Georgofili XXV (1847) 17. — Vergl. auch Archiv 225 (1887) 682. — Pierre Coudenberg (Anhang) hatte um die Mitte des XVI. Jahrhunderts Cassia obovata in seinem Garten.
[4] Archivio Veneto XXX (1885) 76, 77. — Simonsfeld, Der Fondaco dei Tedeschi in Venezia 1887. 138, 144, 145, 149, 152.
[5] Pharmacopeia medico-chymica IV. 248.
[6] Murray, Apparatus medicaminum II. 502.
[7] Materia medica of Hindoostan. Madras 1813, S. 43.
[8] Monographie der Sennesblätter. Leipzig 1857. 97.

Schottland und längs der skandinavischen Westküste von Kattegat bis in die Breite von Throndhjem (64°); jedoch ist die Verbreitung der Pflanze eine sehr ungleiche. In grosser Menge tritt sie z. B. in den rheinischen Gebirgen. besonders in den Vogesen und dem Schwarzwalde auf. fehlt aber dem benachbarten Jura. der Schweizerischen Hochebene. der Alpenwelt. den gesamten österreichischen Ländern und findet in Thüringen, Sachsen und am Harze ihre Ostgrenze. In Italien ist Digitalis purpurea auf Corsica und Sardinien beschränkt. Ob sie anderseits auf Madeira und den Azoren nur als verwildert zu betrachten ist. steht nicht fest.

Der schönen Blüten wegen, welche in endständiger, mehr als fusslanger Traube nach einer Seite herabhängen. wird die Pflanze häufig in Gärten gezogen. hier und da auch zu Heilzwecken angebaut.

Aussehen. — Im ersten Jahre erscheint ein Blattbüschel, im zweiten ausser den neuen Blättern der zur Blüte bestimmte. kantige. oft $1^1/_2$. mitunter sogar 3 m hohe Stengel. welcher bisweilen einige Äste treibt.

Die zahlreichen erstjährigen Blätter der wildwachsenden Pflanze erreichen bis 17 cm Breite bei höchstens 62 cm Länge. wovon ungefähr 23 cm auf den kantigen. geflügelten Blattstiel kommen. in welchen sich die Spreite ziemlich rasch verschmälert. Diese ist stumpflich bespitzt. von keineswegs derber Beschaffenheit. von einem sehr starken Mittelnerv durchzogen; jede Blatthälfte ebenso von 4 kräftigen Rippen. Unterseits ist die ziemlich unebene Fläche nicht eben reichlich behaart. auf der obern Seite nahezu kahl.

Im zweiten Jahre folgen ähnliche Blätter. hierauf der Stengel mit an Grösse rasch abnehmenden. weit aus einander gerückten. scharf zugespitzten Blättern. welche sich in den kurzen Stiel verschmälern. der mit breiter Basis am Stengel sitzt. Zuletzt folgen kleine. ungestielte. lang zugespitzte Deckblätter der Blütentraube; nach der Samenreife stirbt die Pflanze ab. Ihre bis 2 dm lange und 20 mm dicke Wurzel ist derb holzig.

Die durch ein helles Drüschen gekrönten Sägezähne sind an den untersten Blättern sehr breit und sanft gewölbt, kleiner und eckiger. doch auch nicht eben scharf hervortretend an den oberen Blättern. Durch die besonders unterseits sehr ausgeprägten Nerven, welche ein reich entwickeltes doppeltes Adernetz bilden. ist das Blatt uneben und ein wenig steif. Auf der unteren Fläche. besonders längs der Nerven. stehen dicht gedrängte. weiche Haare, doch sind die bodenständigen Blätter spärlicher behaart und in der Kultur wird die Pflanze vollends kahl.

Verwechselungen. — Da die Blätter der Digitalis purpurea zur Blütezeit gesammelt werden sollen. so ist eine Verwechselung mit den mehr verbreiteten. gelb blühenden Arten D. grandiflora *Lamarck* (D. ochroleuca *Jacquin*, D. ambigua *Murray*). D. lutea L.. D. parviflora *Lam.* nicht leicht denkbar. D. grandiflora hat übrigens ungestielte, höchstens 6 cm breite, lang eiförmig zugespitzte Blätter mit weniger ausgeprägtem Adernetze und. wenigstens an den Stengelblättern sehr scharfen

Sägezähnen; die mehr borstliche Behaarung ist weit spärlicher. Ähnlich gestaltet sind die Blätter der D. lutea.

Die vorherrschend ungestielten, meist herablaufenden Blätter der Verbascum-Arten sind durch ästige, unter der Loupe deutlich erkennbare Sternhaare dicht filzig; die lebhaft grünen Blätter der Inula Conyza DC. (Conyza squarrosa L.) sind brüchig, durch abstehende Haare rauh, dazu nur wenig oder gar nicht gesägt und schwach aromatisch.

Innerer Bau. — Die Epidermis der Oberseite des Blattes besteht aus vieleckigen Zellen, welche nur sehr selten von Spaltöffnungen unterbrochen sind. Letztere finden sich zahlreich auf der Unterseite, deren Epidermiszellen sich durch zierlich wellenförmigen Umriss unterscheiden. Aus der Epidermis beider Blattflächen erheben sich weiche, am gewöhnlichsten vierzellige, einfache Haare, welche in eine gerundete Spitze auslaufen; weniger häufig trifft man kurze, einzellige Haare, welche eine senkrecht geteilte Drüse tragen. Jeder Blattzahn zeigt auf der Oberseite eine Luftspalte und eine grössere Wasserspalte. Das Palissadengewebe der oberen Blattschicht erscheint auf dem Querschnitte breiter als die untere schwammige Blatthälfte. Die Blattstiele zeigen im Querschnitte einen starken Halbkreis strahlig geordneter Gefässe, welche nach der untern, äussern, Seite von einem aus sehr weiten, vieleckigen Zellen gebildeten Parenchym umgeben sind. Dem Digitalisblatte fehlen Krystallablagerungen[1].

Bestandteile. — Der widrige Geruch der Blätter verliert sich beim Trocknen; ihr Aufguss riecht dann ganz angenehm. Immer schmecken sie ekelhaft bitter und scharf, nicht aromatisch. Die volle Wirkung äussern die Blätter nur dann, wenn sie von wild gewachsenen blühenden Pflanzen stammen. Vor dieser Zeit, also z. B. im Mai bis Juni, oder im Spätjahre, nach der Blüte, gesammelte Blätter erweisen sich weniger wirksam; ganz verwerflich erscheinen die Blätter, welche die Pflanze im ersten Jahre treibt[2]. Obwohl diese grösser werden als die des zweiten Jahres, so fehlt es doch an einem Unterscheidungsmittel, auf welches man sich verlassen könnte. — Es scheint zweckmässig, die starken Rippen vor dem Gebrauche zu beseitigen. — Im Himalaya gezogene Blätter haben sich wirkungslos gezeigt.

Da wenigstens einige der wirksamen Bestandteile der Digitalis sich mit Gerbsäure verbinden, so bietet sich ein einigermassen brauchbarer Anhaltspunkt zur Beurteilung der Blätter in dem Verhalten ihres Infuses zu Gerbsäure. Wird dieses mit dem zehnfachen Gewichte siedenden Wassers

[1] Vergl. Adolf Meyer, Anat. Charakteristik officineller Blätter und Kräuter. Halle 1882. 20 (Wasserspalten). — Tschirch I. 324, Fig. 373 und S. 374, Wasserspalten.

[2] Erfahrungen von Bernbeck, Dannenberg, Reusch, Schneider, W. Mayer in den Jahresberichten 1878 bis 1881. — Vergl. auch Kosmann, Jahresb. 1874. 92. — Eine vergleichende Untersuchung wäre sehr wünschenswert.

bereitet, so entsteht in dem abgekühlten Filtrate durch einige Tropfen Gerbsäurelösung (1 in 19 Wasser) ein reichlicher Niederschlag. Wird das Infus mit dem dreifachen Gewichte Wasser verdünnt, so ruft Gerbsäure immer noch eine Trübung hervor. Durch Eisenchlorid wird das bräunliche, Lakmus rötende Infus nur wenig dunkler gefärbt; erst nach einigen Stunden setzen sich braune Flocken ab. — Bisweilen gelatinieren die Infuse oder Decocte der Digitalis, vielleicht wegen des (unten erwähnten) Digitonins.

Zur Darstellung wirksamer Stoffe der Digitalis sind zahlreiche Versuche angestellt worden[1]. Homolle erhielt „Digitalin" als amorphe oder undeutlich krystallinische, äusserst bittere Masse, die er in konzentrierter Salzsäure mit grüner Farbe löslich fand. Sein später gemeinschaftlich mit Quévenne weiter ausgebildetes Verfahren beruht auf der Fällbarkeit des Digitalins durch Gerbsäure, liefert aber bei wenig abweichender Ausführung ein verschiedenes Produkt, immer nur ein Gemenge[2]. Eben so führten die Arbeiten von Walz und von Kosmann (1845 bis 1860) nicht zu reinen Stoffen. Diesem Ziele näherte sich weit mehr das krystallinische Digitalin von Nativelle[3]. Indem Schmiedeberg[4] auch dieses noch als ein Gemenge erkannte, hat er aus den Blättern in dem Digitoxin in folgender Art einen äusserst wirksamen, krystallisierten Körper abgeschieden.

Durch Maceration mit Wasser und Pressung vollkommen erschöpftes Pulver der Digitalisblätter wird mit verdünntem Weingeist (0·918 sp. G.) ausgezogen. Die aufgegossene Flüssigkeit gewinnt man schliesslich mit Hülfe der Centrifugalmaschine wieder und versetzt diesen Auszug mit Bleiessig, so lange noch ein Niederschlag entsteht; hierbei, wie auch später, muss die an sich saure Flüssigkeit fortwährend neutral gehalten werden. Vom Niederschlage getrennt wird diese eingedampft und in der Kälte der Ruhe überlassen. Der jetzt entstehende Absatz wird mit verdünnter Sodalösung gewaschen, getrocknet und mit Chloroform ausgezogen. Die braune Masse, welche das Chloroform beim Destillieren hinterlässt, muss durch Petroleum von niedrigem Siedepunkte von rotgelbem Farbstoffe (Chrysophan?) und Fett befreit, hierauf in warmem Weingeist gelöst und mit Kohle digeriert werden. Nach dem Konzentrieren dieser Auflösung schiesst

---

[1] Vollständige Übersicht: Ludwig, Archiv 194 (1870) 22—70, 127—159 und 213—231.

[2] Jahresb. 1845. 36 und 1861. 260.

[3] Jahresb. 1867. 296; 1874. 91. Das umständliche Verfahren des französischen Codex von 1884, S. 200, liefert 1 p. Mille weisses, krystallisiertes Digitalin von getrockneten Blättern des zweiten Jahres; Vorschrift auch im Journ. de Ph. VI (1882) 447. — Das Digitalin von Arnaud, Berichte 1890, Ref. 24, schmilzt bei 244°, löst sich in siedendem Benzol und scheint ein einheitlicher Körper zu sein.

[4] Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie III (Leipzig 1874) 16—43. — Auszug im Jahresb. 1874. 86—90; ebenda, S. 91, 92, auch Arbeiten von Nativelle und von Kosmann.

daraus meist noch gelblich oder rötlich gefärbtes Digitoxin an, welches mit Sodalösung und Äther gewaschen und wiederholt aus warmem absolutem Alcohol umkrystallisiert wird, dem man Chloroform zusetzt. Man erhält nur dann reine Krystalle, wenn man das Lösungsmittel so bemisst, und sich überhaupt dergestalt einrichtet, dass das Auskrystallisieren durch die Abkühlung, nicht durch Verdunstung herbeigeführt wird. Bei sorgfältigster Arbeit erhielt Schmiedeberg aus 10000 Teilen Blätter nicht mehr als 1 Teil Digitoxin.

Es bildet farblose Nadeln oder Tafeln, die sich in Wasser, selbst in siedendem, nicht auflösen, ihm nicht einmal bittern Geschmack verleihen. Eben so wenig wird Digitoxin von Benzol oder Schwefelkohlenstoff aufgenommen, wenig von Äther, reichlicher, doch nur sehr allmählich von Chloroform. Alcohol löst auch schon in der Kälte das Digitoxin leicht, die Lösungen schmecken bitter; seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C^{21}H^{33}O^{7}$. In weingeistiger Lösung mit sehr verdünnten Säuren gekocht, liefert das Digitoxin ohne Zuckerbildung das unkrystallisierbare, gelbliche Toxiresin, welches in seinen Wirkungen dem Digitaliresin gleicht und sich mit diesem in den unter dem Namen Digitalin käuflichen Präparaten findet.

Das Digitoxin ist der wesentlich wirksame Bestandteil des nach dem Verfahren Nativelle's dargestellten krystallisierten Digitalins, worin ausserdem auch Paradigitogenin vorkommt. Digitoxin ruft in sehr geringen Gaben die spezifischen Digitaliswirkungen hervor, in so geringen Mengen schon, dass es sich, nach Schmiedeberg's Urteil, deshalb und auch wegen seiner Unlöslichkeit in Wasser nicht zu arzneilichem Gebrauche eignet. Digitalin und Digitaleïn wären weit weniger gefährlich und sehr wohl brauchbar, ihre Darstellung ist aber allzu schwierig. Diese beiden Substanzen sind in dem käuflichen, durch verdünnten Weingeist aus Samen, nicht aus Blättern, der Digitalis purpurea dargestellten krystallisierten Digitalin vorhanden. Der Stoff, für welchen Schmiedeberg den Namen Digitalin beibehält, bildet unkrystallinische Warzen, welche in siedendem, nicht in kaltem Wasser, sehr wenig in Äther oder Chloroform, aber leicht in Alcohol, auch in verdünnter Essigsäure löslich sind. Als Spaltungsprodukt liefert das Digitalin Digitaliresin, welches selbst wieder weiter gespalten werden kann.

Digitaleïn wurde aus den Mutterlaugen des Digitalins als gelbliche, mit Wasser schäumende Lösungen gebende Masse erhalten, welche durch Kochen mit verdünnten Säuren ausser Zucker, wie es scheint, Digitaliresin liefert. Ferner hat Schmiedeberg in käuflichem Digitalin das Digitonin einen amorphen, Körper gefunden, der sich in Wasser, nicht in kaltem absolutem Alcohol, nicht in Äther, Benzol oder Chloroform löst. Als Spaltungsprodukte gehen daraus hervor: Digitoresin, Digitoneïn,

Digitogenin, Paradigitogenin. — Kiliani[1] spaltete das Digitonin in Dextrin, Digitogenin und Galactose.

Die wässerige Lösung des Digitonins schäumt so stark wie die des Saponins, welchem es sehr nahe steht, doch unterscheidet es sich durch die rote Färbung, welche es beim Kochen mit mässig verdünnter Schwefelsäure annimmt. Der unter Zuckerbildung hierbei entstehende flockige Niederschlag, noch feucht mit Äther geschüttelt, gibt an diesen Digitoresin ab und lässt Digitoneïn zurück, welches sich auf Zusatz von Äther in Form kleiner, nicht krystallinischer Körner abscheidet. Digitoresin sowohl als Digitoneïn färben sich beim Erwärmen mit Salzsäure oder Schwefelsäure, wobei abermals Zuckerbildung unter Abspaltung noch nicht untersuchter Körper eintritt.

Einige der hier aufgezählten Stoffe mögen sich auch in den Digitalisblättern finden. Die vielleicht von Zersetzungen der ersteren herrührenden Färbungen können einigermassen herbeigezogen werden, wenn es sich um den chemischen Nachweis der Blätter handelt. Man dampft das Infus unter Zusatz von Magnesia zur Trockne ein, zieht den Rückstand mit verdünntem Weingeist aus und schüttelt das Filtrat mit Chloroform. Wird der geringe nach der Verdunstung des letztern bleibende Rückstand mit Wasser aufgenommen, nochmals zur Trockne gebracht und hierauf mit konzentrierter Schwefelsäure befeuchtet, welche mit Brom gesättigt ist, so färbt sie sich rot, später blaugrün. Hiermit ist freilich ein bestimmter, wirksamer Bestandteil der Digitalis nicht nachgewiesen, daher dieses der Verbesserung sehr bedürftige Verfahren nicht als streng beweisend betrachtet werden darf[2].

P. Morin in Genf[3] dampfte das wässerige Digitalisinfus zur Sirupkonsistenz ein und versetzte es so lange mit Weingeist, als ein Niederschlag. Die nach einigen Tagen klar abgegossene saure Flüssigkeit wurde zur Extraktdicke eingedampft, mit siedendem Äther erschöpft und diese Auflösung mit Ätzbaryt alkalisch gemacht. Der Niederschlag ist Baryumdigitalat; mit einer zur völligen Zersetzung unzureichenden Menge verdünnter Schwefelsäure angerieben, liefert er eine rote Auflösung von Digitalsäure. Nach Wiederholung der Versuche, welche Morin angab, scheint es mir, dass sie durch die Anwesenheit einer sehr geringen Menge Äpfelsäure zu erklären sind.

Unter dem Namen Antirrhinsäure hatte Morin einen zweiten Bestandteil der Digitalis beschrieben, welcher mit den Wasserdämpfen übergeht, wenn man die Blätter der Destillation unterwirft. Man sättigt das Produkt mit Baryt und destilliert das Baryumsalz mit Oxalsäure. Der Geruch der öligen Säure, welche alsdann übergeht, erinnert an frisches

[1] Berichte 1890. 1555.

[2] Vergl. weiter Palm, Jahresb. 1883—1884. 776 und 1885. 288, auch in Fresenius, Zeitschrift für analyt. Ch. 1884. 22. — Lafon, Jahresb. 1885. 382.

[3] Journ. de Ph. VII (1845) 295; auch im Archiv 194 (1870) 49.

Digitaliskraut, doch stimmt die „Antirrhinsäure“ im übrigen nahezu mit Baldriansäure überein, welche Paschkis[1], wie es scheint, in Digitalis grandiflora getroffen hat, deren Bestandteile auch sonst mit denen der D. purpurea gleichartig sind.

Als Digitalosmin bezeichnete Walz[2] nach Digitalis riechende ekelhaft kratzend schmeckende, durch Destillation der Blätter mit Wasser in geringer Menge enthaltene Schuppen. Vermutlich handelt es sich hier um Fettsäuren (S. 339), welche mit Spuren ätherischen Öles übergerissen werden.

Der S. 343 erwähnte Inosit ist durch Marmé[3] auch aus Digitalisblättern abgeschieden worden.

Bei 100° getrocknete Digitalisblätter gaben mir 10.56 pC Asche, welche durch Manganat (S. 648) grün gefärbt war. Wrightson hatte 1845 gegen 10 pC Asche gefunden.

Geschichte. — In den Ländern des klassischen Altertums unbekannt, ist Digitalis vermutlich zuerst in nordischen Ländern medizinisch benutzt worden. Das wie es scheint angelsächsische Wort Fox-glove, für Digitalis, lässt sich nach Pereira[4] bis in das XI. Jahrhundert zurück verfolgen. Die Pflanze ist häufig zur Bereitung äusserlicher Heilmittel vorgeschrieben, welche in dem aus dem XIII. Jahrhundert stammenden Arzneibuche von Wales „The Physicians of Myddfay“ (siehe Anhang, Meddygon) empfohlen werden. Fuchs[5] gab der Pflanze den Namen Campanula silvestris seu Digitalis purpurea und bildete sie gut ab; er hob hervor, dass bisher ein lateinischer oder griechischer Name für sie gefehlt habe. Auch Tragus[6] und Anguillara[7] nannten die Pflanze Digitalis purpurea. Sie wurde um 1550, ohne Zweifel als Zierpflanze, in Ferrara kultiviert[8].

Ihre heftigen Wirkungen waren damals nicht unbekannt. Parkinson empfahl Digitalis 1640 in seinem „Theatrum botanicum“ und 1650 fand sie Aufnahme in die Londoner Pharmacopoë. Um die Verbreitung der Digitalis in der ärztlichen Praxis machte sich hauptsächlich William Withering[9], Arzt und Botaniker in Birmingham, von 1775 an verdient.

---

[1] Medizin. Jahrbücher. Wien 1888. 197; Jahresb. 1888.

[2] Jahresb. 1852. 42; vergl. auch Kosmann, Archiv 97 (1846) 189 und Paschkis, l. c.

[3] Annalen 129 (1864) 222; Jahresb. 1864. 203.

[4] Elements of Mat. med. II, Part. I (1855) 525.

[5] De Hist. stirpium. Basil. 1542. 892.

[6] De Stirpium . . . . . nomenclaturis. 1552.

[7] Semplici, Vinegia 1561. 222. Merkwürdigerweise nennt Anguillara Chur als Standort der Pflanze, welche sich heute wenigstens dort nicht findet.

[8] Archiv 225 (1887) 682.

[9] Account of the fox-glove. Birmingham 1785. 8°, auch deutsch von Michaelis, Leipzig 1786, 234 S., mit (schlechter!) Abbildung.

Herba Centaurii. Flores vel Summitates Centaurii minoris. Tausendgüldenkraut.

Abstammung. — Die zierliche zweijährige Erythraea Centaurium *Persoon*, Familie der Gentianaceae, ist an lichten Waldstellen und in Wiesen vom Seestrande bis in die Bergregion sehr verbreitet und findet sich von Nordpersien an durch ganz Vorderasien, rings um das Mittelmeer, auf den Azoren, in Europa bis ungefähr 59° nördl. Br., weniger in Scandinavien[1], wohl aber im nördlichen Teile Nordamerikas.

Im ersten Jahre treibt die schwache, ästige Pfahlwurzel einen Büschel verkehrt eiförmiger, sehr kurz gestielter Blätter, im zweiten Jahre ausser den neuen Blättern einen gewöhnlich einzigen, bis über 30 cm hohen, hohlen, unregelmässig vierkantigen Stengel.

Die grundständigen, bis 4 cm langen, gegen 2 cm breiten Blätter sind stumpf und kurz bespitzt. Am Stengel sind die Blätter kleiner, zu oberst in der Blütendolde schmal lineal; sie sitzen in gekreuzter Stellung abwechselnd (dekussiert) einander gegenüber. Am Grunde berühren sich die Blätter jedes Paares und senden am Stengel schwache Flügelkanten abwärts. Jede Blatthälfte zeigt zwei oder doch einen unter sehr spitzem Winkel abbiegenden Seitennerven.

Wenn der Stengel, meist wohl aus äusseren Ursachen, verkümmert, so entwickeln sich statt der Hauptaxe Seitenstengel. Die schön rosenroten, bisweilen weissen Blüten bilden einen endständigen, traubigen, aber meist doldenförmig flachen Blütenstand. Die zahlreichen, aus den Winkeln der obersten Blätter hervorragenden Äste verzweigen sich wieder trugdoldenartig gabelig, wobei aber zuletzt die Spindel in eine sitzende Blüte endigt, welche von den gestielten Seitenblüten überragt wird. Die meisten Äste strecken sich schliesslich zu fast gleicher Höhe.

Die wenig gefärbte, gegen 1 cm lange Blumenröhre tritt aus dem spitz fünfspaltigen Kelche heraus und breitet sich in die fünflappige, nach dem Trocknen wieder fast glockenförmig geschlossene Krone aus, welche die grossen, nach dem Verstäuben schraubenförmig gedrehten Antheren kaum wahrnehmen lässt.

Sämtliche Blätter sind ganzrandig, glänzend, kahl und von ziemlich derber Konsistenz. Auf dem Querschnitte durch die Blattspreite zeigt sich in der oberen Hälfte eine doppelte Palissadenschicht; der Holzring der Stengel ist aus dickwandigen Gefässen und Fasern gebildet.

Die viel schwächere Erythraea pulchella *Fries* (E. ramosissima *Persoon*) scheint, obwohl weniger häufig, doch ebenso weit verbreitet zu sein wie E. Centaurium. Sie ist von Grunde an rispig verzweigt, ohne grundständige Blätter und wird durchschnittlich nur 1 dm hoch.

---

[1] Wittrock, Botan. Centralblatt XIX (1884) 58, auch Bot. Jahresb. 1884. II. 265.

Die mehr auf Norddeutschland und Holland beschränkte Erythraea litoralis *Fries* (E. linariaefolia *Persoon*, E. angustifolia *Wallroth*) sieht der obigen Art ähnlich; ihre Blätter sind sehr fein gewimpert.

Bestandteile. — Die krautigen Teile der genannten Pflanzen, auch die Blumen schmecken stark und rein bitter.

Durch Äther hat Méhu[1] aus dem wässerig-alcoholischen Extrakte der Erythraea Centaurium das merkwürdige Erythrocentaurin $C^{27}H^{24}O^{8}$ gewonnen; getrocknetes Kraut gibt davon höchstens $^1/_3$ pro Mille, frisches verhältnissmässig mehr. Die grossen, farblosen Krystalle sind geschmacklos und schmelzen bei 136°. Zur Auflösung bedürfen sie 35 Teile siedenden, 1600 Teile kalten Wassers, 245 Äther, 48 Alcohol, 13 Chloroform. Brom ist ohne Wirkung auf das Erythrocentaurin, welches sich auch ohne Veränderung in Schwefelsäure (1·84 sp. G.) auflöst. Im Sonnenschein nimmt es eine lebhaft rote Farbe an, deren Auftreten z. B. durch Chlor, nicht aber durch ungefärbte Gase verschiedenster Art gehindert wird. Das gerötete Erythrocentaurin gibt farblose Auflösungen, aus denen es im dunkeln wieder unverändert und ungefärbt anschiesst; die feste Substanz verliert bei 132° ebenfalls wieder die Farbe.

Das Erythrocentaurin wurde 1870 durch Méhu auch nachgewiesen in Erythraea chilensis *Persoon* (Gentiana peruviana *Lamarck*, Chironia chilensis *Willdenow*), einem bis 2 dm hohen, einjährigen Kraute Chilis und Perus, welches dort als Fiebermittel geschätzt wird[2]. 1871 ist das Erythrocentaurin auch von Huneker[3] in der nordamerikanischen Sabbatia angularis *Pursh* gefunden worden. Diese ist ebenfalls eine rot blühende, der Erythraea Centaurium zunächst verwandte Art.

Neben einem noch nicht weiter untersuchten Bitterstoffe erhielt Méhu aus dem Tausendgüldenkraute auch Harz und Wachs, so wie gegen 6 pC Asche, hauptsächlich aus Gyps bestehend.

Geschichte. — Die kurzen Andeutungen über Centaurium, welche sich bei Dioscorides, Plinius, Scribonius Largus[4] finden, sind bestimmt genug, um darin unsere Erythraea Centaurium zu erkennen. In dem Seite 464 genannten Pulverrecepte wird daher Centaurium ebenso zu deuten sein. Ein alter deutscher Name des Krautes, Ertgalla, die Übersetzung des bei Plinius[5] vorkommenden Fel terrae, findet sich im XII. Jahrhundert[6], und im folgenden wird Centauria in der deutschen Volksmedizin

[1] Journ. de Ph. III (1866) 265; Jahresb. 1866, 70 und 1870, 92.

[2] Unter dem Namen Cachen wurde es schon 1712 durch Feuillée als von unserer Erythraea Centaurium kaum verschieden bezeichnet (Haller, Bibliotheca botanica II. 119) und 1796 als Herba Canchalagua von Ruiz (Seite 582, Anm. 2) empfohlen. Nach Europa gelangt sie nur selten.

[3] Jahresb. 1871. 56.

[4] Helmreich's Ausgabe 91. — Auch Meyer, Geschichte der Botanik II. 34.

[5] XXV. 31. Littré's Ausgabe II. 176.

[6] In der Seite 117 angeführten Frankfurter Handschrift.

wiederholt genannt[1]. 1477 findet sich bei Ortolf von Baierland (siehe Anhang) Centaurea, Erdgallen oder Fieberkraut. In seinem Destillierbuche (1500) bezeichnete Brunschwig die Pflanze als Dusent güldin krut, Erdgal und Aurin. Bei Valerius Cordus[2] heisst sie Aurin und Fieberkraut. Diesem letzteren Namen entsprechend heisst in Nordamerika die Sabbatia Elliottii, eine Florida angehörige Art, geradezu Quinine flower.

Erythreaea wurde schon im Altertum als kleines Centaurium unterschieden von Centaurium majus, worunter die älteren Botaniker die heutige Centauréa Centaurium L., eine in den Gebirgen Italiens einheimische Composite, verstanden. Der 1611 von Reneaulme in Blois eingeführte Gattungsname bezieht sich auf die gewöhnliche Farbe der Blumenkrone: ἐρυθρός, rot.

Folia Trifolii fibrini. Folia Menyanthis. — Biberklee. Bitterklee.

Abstammung. — Menyanthes trifoliata L., eine kleine Staude sumpfiger Stellen der Niederungen und der Gebirge der nördlichen Halbkugel, welche von den arctischen Gebieten der Alten Welt und Amerikas bis zum Himalaya, in den Mittelmeerländern, vom canadischen Seegebiete an bis Pennsylvanien verbreitet ist, besonders in hochnordischen Gegenden massenhaft auftritt, wie auf Island[3]. In den Alpen, z. B. an der Grimsel, trifft man Menyanthes noch in Höhen von 1800 m; Karsten fand sie auch in den Niederungen des Quellgebietes des Azuela, am Ostfusse des Imbabura-Gebirges im nördlichen Ecuador, ungefähr 77° östlich von Greenwich.

Menyanthes nimmt in der Familie der Gentianaceen eine eigentümliche Stellung ein; die Gattung hat nur die vorliegende Art aufzuweisen. Ihr ausdauerndes, weithin kriechendes und geringeltes Rhizom, fast von der Dicke eines Fingers, treibt aus den Astgipfeln einige langgestielte, wechselständige Blätter. Hierdurch unterscheidet sich Menyanthes namentlich von den Gentianeen, welche sämtlich gegenständige Blätter tragen und übrigens in trockenem Grunde wachsen.

Aus dem Winkel eines tiefer stehenden, scheidenartigen, vorjährigen Blattes erhebt sich bis fusshoch und den Blätterbüschel überragend der blattlose Blütenschaft der Menyanthes mit den zahlreichen hübschen, zu einer lockeren Traube zusammengestellten Blumen von zarter, weisser und rosenroter Färbung.

---

[1] Z. B. in dem Arzneibuche aus Tegernsee, Ausgabe von Pfeiffer (S. 117 erwähnt) S. 26: „Dû solt in dem mânóde julio centauriam daz chrout gewinnen unde sameln sin vil, daz dû sin genuoch habest allez das jâr . . ."

[2] Annotationes 50.

[3] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 259 und dessen Viridarium norvegicum II (1888) 101.

Aussehen. — Die Blätter umhüllen mit einer langen und weiten Scheide das schwammige Rhizom, dessen oberste Glieder ein wenig gestreckt sind. In geringem Abstande vom Stengel bleibt die Scheide plötzlich zurück und der bis 1 dm lange, walzenrunde, derbe, doch von Luftlücken durchzogene Blattstiel breitet sich in eine dreiteilige Spreite aus. Die rundlich eiförmigen, gegen 8 cm langen und halb so breiten Abschnitte sind von einer starken, runzeligen, oft bräunlichen Hauptrippe durchzogen, aus welcher zahlreiche, feine Nerven in sanftem Bogen steil aufsteigen. Die breite Spitze des Blattabschnittes endigt in ein stumpfes, weisses Höckerchen; solche sind auch in geringer Zahl und bisweilen von sehr kurzen, breiten Sägezähnen getragen dem Blattrande aufgesetzt. Doch sind die meisten Blätter nur wenig oder gar nicht ausgeschweift, alle völlig kahl, wie die ganze Pflanze, mit Ausnahme der durch zierliche weisse Papillen zottigen Blumenkrone.

Die Blätter fallen beim Trocknen nicht eigentlich runzelig zusammen, obwohl ihr Gewebe von zahlreichen weiten Lücken[1] durchsetzt ist, wie in so vielen Wasserpflanzen (vgl. oben, S. 351).

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch die Blattspreite zeigt eine schmale Schicht von Palissadenzellen unter der obern Fläche; der grösste Teil des Parenchyms besteht aus sehr lockerem Gewebe, das im Blattstiele und an dessen Flügeln sehr weite Lücken darbietet, welche durch einreihige Zellstränge auseinander gehalten werden. Die Umrisse der Epidermiszellen sind auf der obern Blattfläche vieleckig, auf der untern buchtig; Spaltöffnungen finden sich auf beiden Seiten.

Bestandteile. — Der Bitterstoff des Biberklees, das Menyanthin, wurde 1860 von Kromayer nach der Seite 685 erwähnten Methode dargestellt. Es ist ein farbloses, amorphes Pulver von höchst bitterem Geschmacke, welches durch Wasseraufnahme bald kleberig wird und beim Erhitzen beissende, an Senföl erinnernde Dämpfe ausgibt; die Formel $C^{30}H^{46}O^{14}$ bedarf wohl noch weiterer Bestätigung. Wasser und Weingeist, nicht aber Äther lösen das Menyanthin; seine wässerige Lösung trübt sich beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure durch ein farbloses Öl, Menyanthol, welches abdestilliert und nach Bittermandelöl riecht. Neben harzartigen Stoffen bleibt gärungsfähiger Zucker im Rückstande. Dem rohen Menyanthin wird durch Äther ein kratzender Stoff entzogen.

Liebelt stellte das Menyanthin aus weingeistigen Auszügen der Blätter dar, indem er Tierkohle zusetzte und den Alcohol abdestillierte. Aus der Kohle wurde der Bitterstoff mit siedendem Weingeist weggenommen, nach Beseitigung des Alcohols aus der wässerigen Lösung mit Gerbsäure niedergeschlagen, von dem Tannat vermittelst Bleiweiss getrennt und

[1] Tschirch I. 322, Fig. 371.

in siedendem Alcohol gelöst. Liebelt[1] bestätigt im allgemeinen Kromayer's Angaben über das Menyanthin.

Ein sehr gewürzhaftes Fermentöl, welches Bley[2] aus Biberklee gewonnen hat, steht möglicherweise in Beziehung zum Menyanthol.

Wässerige Aufgüsse des Biberklees verdicken sich bisweilen gallertartig, was durch Zusatz von Zucker befördert wird.

Geschichte. — Die bei Theophrast *μενίανθος* oder *μήνανθος* genannte Pflanze ist nicht mit Sicherheit zu erkennen. Unsere heutige Menyanthes wurde als Trifolium palustre, Biberklee, von Valerius Cordus[3] abgebildet; Gesner[4] bemerkt, dass diese Pflanze bei den Oberdeutschen Biberklee, bei den Niederdeutschen Bocksbone heisse (Buck bean heute noch in England). Dodonaeus bezeichnete 1583 Biberklee als den allgemein üblichen deutschen Namen, welcher heutzutage weniger gebräuchlich ist als der vermutlich daraus hervorgegangene Ausdruck Bitterklee. Als Gattungsname für diese Pflanze wurde Menyanthes 1587 durch Dalechamps[5] eingeführt. Bei Thalius[6] steht 1588 noch ausdrücklich Trifolium castoris; Trifolium fibrinum kommt wohl zuerst 1613 bei Tabernaemontanus vor. In der älteren deutschen Pharmacie scheint das Kraut so wenig gebräuchlich gewesen zu sein, dass es z. B. in Schröder's Pharmacopoeia medico-chymica von 1649 fehlt.

Herba Cardui benedicti. — Cardobenedictenkraut.

Abstammung. — Carbenia benedicta *Bentham* et *Hooker* (Cnicus benedictus L.), die Spinnendistel, Familie der Compositae, Abteilung Centaureae, ist im Mittelmeergebiete von Nordafrika bis Vorderasien und in Südeuropa einheimisch, besonders aber, als lästiges Unkraut, in den südkaukasischen Steppen am Kur, in Persien und in Syrien verbreitet.

In der Kultur gedeiht diese einjährige Distel noch in Skandinavien; in Deutschland wird sie hier und da angebaut, z. B. in einiger Menge bei Cölleda (Seite 476) und Heldrungen.

Carbenia benedicta, die einzige Art des Genus, ist auffallend durch den fast bauchigen Hüllkelch und durch die am Grunde auf der inneren Seite genabelten, mit 20 Rippen versehenen Früchte, welche von einem

---

[1] Über die Bitterstoffe des Bitterklees und der Barbados-Aloë. Dissertation, Halle 1875. — Jahresb. 1877. 119.

[2] Archiv 80 (1842) 167.

[3] S. 96 der Gesner'schen Ausgabe.

[4] Horti Germaniae 263b.

[5] Oft abgeleitet von *μηνύω*, ich zeige an (d. h. Sumpf) und *ἄνθος*, Blume, oder von *μινύθω*, schwinden, mit Bezug auf die beschränkte (doch keineswegs auffallend kurze) Dauer der Blüte. Die Richtigkeit dieser Deutungen mag dahingestellt bleiben.

[6] Sylva Hercynia 125.

drüsenreichen Rande gekrönt werden, dessen 10 kurze Kerbzähne mit ebenso vielen langen, rauhen Borsten abwechseln; in der innersten Reihe stehen 10 halb so lange Borsten.

Nachdem Linné die Pflanze in der Materia medica 1749 als Cnicus aufgeführt hatte, betonte Adanson[1] ihre Eigentümlichkeit und bildete aus Carduus benedictus oder Chardon béni den neuen, von Bentham und Hooker wieder anerkannten Namen Carbenia (Karbeni).

Aussehen. — Man sammelt zur Blütezeit die Blätter oder die beblätterten obern Verzweigungen des krautigen, gerillten Stengels, welche eine lockere Doldentraube darstellen. Die bodenständigen, beinahe bis 30 cm langen Blätter sind buchtig fiederteilig, mit rundlichen, in eine starre Stachelspitze auslaufenden Sägezähnen und breitem, kantigem, geflügeltem Blattstiele. Die obersten, als Deckblätter die einzelnen, endständigen Blütenköpfe einhüllenden Stengelblätter weichen von den untersten Blättern durch breit eiförmige, scharf zugespitzte Form sehr ab. Sie sind tief stachelspitzig gezähnt, am Grunde herzförmig stengelumfassend. An den mittlern Teilen des Stengels sitzen Blätter, welche Übergangsformen von jenen langen, in den Blattstiel verschmälerten und geteilten untern Blättern zu den sitzenden, breiten Deckblättern darbieten.

Das fast kegelförmige, bis 3 cm hohe, am Grunde 15 mm dicke Köpfchen zeigt mehrere dachig geordnete Reihen häutiger, in derbe Stacheln auslaufender Hüllblätter. Die untersten, kleinsten, tragen einen gerade aufstrebenden einfachen Stachel, die innersten Blätter schliessen oben fest zusammen, ihr bis 2 cm langer Stachel ist fast rechtwinkelig zurückgebrochen und trägt 4 oder 5 Paare vertikal abgehender, bis 5 mm langer Zweige, die sich nicht genau gegenüberstehen.

Die schön gelben, röhrigen Blüten erreichen trotz einer Länge von mehr als 25 mm kaum die Höhe der Hüllstacheln; die 4 bis 6 Randblüten sind einzig aus der schmächtigen, oben dreizipfeligen Röhre gebildet, die innern, zwitterigen 20 bis 25 Blüten zeigen den für die Kompositen gewöhnlichen Bau. Der Blütenboden ist dicht mit starren, weissen Borsten besetzt. Stengel, Blätter und Hülle sind behaart, namentlich ist letztere durch einfache, weiche Haare spinnwebig filzig. Die sehr langen Haare des Stengels und seiner Verzweigungen, so wie die der Blattspreite bestehen ebenfalls aus dünnwandigen, leicht zusammenfallenden Zellen. Am Grunde sind diese sehr weit, endigen aber zuletzt dünn fadenförmig. Dazwischen kommen ferner kurzgestielte, kleine, mehrzellige Drüsen mit kleberigem Inhalte vor, welche sich auch an den innern Blättern des Hüllkelches finden. Die Kultur vermindert die Behaarung.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch das Blatt zeigt ein ziemlich gleichförmiges Parenchym; die Blattzähne enthalten einen Strang von Gefässbündeln, die Stacheln nur sclerotische Zellen.

[1] Famille des Plantes II (1763) 116. Adanson ersetzte q, c und ch durch k, schrieb also Carbeni und Karbeni (nicht Carbenia).

Bestandteile. — Das Kraut schmeckt stark und rein bitter, nicht aromatisch.

Der von Nativelle[1] darin aufgefundene Bitterstoff, Cnicin oder Centaurin, krystallisiert und ist in kaltem Wasser kaum löslich, scheint aber schon in siedendem Wasser Zersetzung zu erleiden. Er entspricht nach Scribe[2] der Formel $C^{14}H^{18}O^{5}$ und soll auch in anderen Centaureen vorkommen.

Das Kraut ist reich an Salzen des Kaliums, Calciums und Magnesiums; Frickhinger[3] erhielt aus dem Extracte reichliche Krystallisationen von äpfelsaurem Magnesium mit wenig Calciumoxalat.

Geschichte. — Man glaubte im Cnicus benedictus die heilkräftige Akarna Theophrast's oder die Atraktylis des Dioscorides zu erkennen und führte die Pflanze deshalb in den Arzneischatz ein. Palladius[4] empfahl, „Carduus" im Februar zu säen; auch Καρδιοβότανον bei Nicolaus Myrepsus im XIII. Jahrhundert wird wohl Cnicus benedictus gewesen sein, ebenso wie Carduus des Piero de Crescenzi[5]. In Deutschland wurde diese Pflanze von den Botanikern des XVI. Jahrhunderts beschrieben und z. B. von Camerarius abgebildet; Brunschwig empfahl 1500 eine Aqua Cardui benedicti und 1522 fand sich das Kraut in der Ratsapotheke zu Braunschweig. Valerius Cordus nannte als Ingedriens einer Salbe „Carduncellus, i. e. herba Turcha quam nos in Germania vocamus Carduum benedictum" und an einer andern Stelle bezeichnet er die Carbenia treffend als Spinnendistel[6]. Gesner gab an, sie werde zu Heilzwecken angebaut[7]; Matthiolus[8] lieferte eine gute Abbildung derselben und bezeichnete sie als eine in und ausserhalb Italiens hochgeschätzte Heilpflanze. Benedicta bei der h. Hildegard und in mittelalterlichen deutschen Arzneibüchern scheint wohl Geum urbanum gewesen zu sein[9], nicht Carbenia benedicta.

Herba Absinthii. — Wermutkraut.

Abstammung. — Artemisia Absinthium L., Familie der Compositae, Abteilung der Senecionideae, der Wermut, ist vorzüglich in Gebirgsländern zu Hause und von Nordafrika und der südspanischen Sierra Nevada (zwischen 1600 und 2300 m) an durch Europa, das westliche

[1] Gmelin, Handbuch der organ. Ch. IV (Heidelberg 1866) 1035.
[2] Ebenda, auch Annalen 44 (1842) 289.
[3] Archiv 165 (1863) 165.
[4] III. 24; p. 567 der Ausgabe von Nisard. — Vielleicht war aber Cynara gemeint.
[5] Fol. 80 des Seite 340 angeführten Opus.
[6] Dispensatorium (Paris 1548) 298, 378. — Annotationes in Dioscorid. 51.
[7] Horti Germaniae 251.
[8] Commentarii III, cap. 91.
[9] Vergl. auch Gothaer Arzneibuch, Seite 10 (oben, S. 382 angeführt).

und nördliche Asien bis in die kaspischen Länder und Afghanistan, so wie bis Kamtschatka verbreitet. In Frankreich geht er bis an die atlantischen Küsten am Kanal, wächst in England bis zum 57. Breitengrade, in Skandinavien und Finland bis 63°, im südlichen Norwegen nach Schübeler[1] bis ungefähr 470 m Meereshöhe. Besonders massenhaft tritt der Wermut auch bis zu Höhen von 1800 m in den Alpenthälern von Wallis und Graubünden auf. In den mittleren und südlichen Gouvernements Russlands wuchert er unkrautartig auf der Schwarzerde; auch in der Krim und im Balkan ist er nicht selten, fehlt aber in Griechenland, während man in Italien den Wermut ebenso gut bei Girgenti in Sicilien[2] wie in den Seealpen Liguriens trifft.

In einigen Gegenden wird die Pflanze in erheblicher Menge angebaut.

Aus der starken, vieljährigen Wurzel erheben sich krautige Blattbüschel, welche im zweiten Jahre über 1 m hohe, am Grunde verholzende, jedoch im Herbste absterbende Stengel treiben; sie sind cylindrisch, schwach gerillt und in schlanke, pyramidale Rispen verzweigt.

Die dünnen Zweige erster Ordnung und die kleinen, nicht sehr zahlreichen Zweige zweiter Ordnung tragen in den Blattwinkeln je ein fast kugeliges, 3 mm messendes, drüsenreiches Blütenkörbchen, das auf kurzem Stiele seitlich oder abwärts nach aussen geneigt ist. Seltener erhebt sich aus einem Blattwinkel ein zweites, weit länger gestieltes Körbchen.

Aussehen. — Die im Umrisse breit dreieckig-rundlichen, bis 25 cm Länge erreichenden, bodenständigen Blätter mit oft 1 dm langen, am Grunde nur wenig verbreiterten schwachen Stielen sind dreifach gefiedert. Die untersten Abschnitte erster Ordnung stehen oft sparrig ab, die oberen streben unter spitzem Winkel aufwärts und treten näher zusammen, so dass die höheren Blattabschnitte dicht in einander gewirrt erscheinen. Die äussersten Fiederlappen sind breit zungenförmig, drei oder fünfteilig, abgerundet oder sehr kurz bespitzt. Nach oben, bei den gleichgestalteten, doch weit kleinern und nur zweifach fiederteiligen Stengelblättern, tritt der Blattstiel mehr und mehr zurück. Die Deckblätter der Blütentrauben sind schmal dreizipfelig, die obersten einfach lanzettlich. Kleine, genau anliegende, sehr weiche Haare überziehen fast die ganze Pflanze bis auf die untersten holzigen Stengelstücke mit dichtem, grauen Filze, der die Öldrüsen der Blätter verdeckt und nur auf der Oberseite die dunkelgrüne Farbe der letzteren durchscheinen lässt. Unten zeigen sich die Blätter mehr weisslich. In der Kultur, wo die Pflanze höher wird, nimmt die Behaarung sehr ab.

Die Haare des Wermutes bestehen aus einer ziemlich langen, spitzendigen Zelle mit dünner, leicht zusammenfallender Wand. Jede solche Zelle liegt wagerecht auf einem Stiele, welcher am häufigsten aus drei

[1] Pflanzenwelt Norwegens, 1873—1875, 245 und Viridarium norvegicum II (1888) 28.

[2] Archiv 227 (1889) 1035.

kurzen Zellen gebaut oder nur einzellig ist[1]. Bei der sehr grossen Zahl solcher Haare, welche die Blätter sowohl im Süden Siciliens, wie in den Hochalpen einhüllen, ist dadurch ein wirksamer Schutz gegen das Vertrocknen (und Erfrieren an den kühlen Standorten?) gegeben. Viele andere Artemisia-Arten aus der nächsten Verwandtschaft der A. Absinthium, namentlich auch die aus der alpinen Gletscherwelt, tragen die gleiche Haarbekleidung, keineswegs aber A. campestris, A. vulgaris und die mit ihnen zunächst verwandten Arten.

Die zahlreichen, grossen Öldrüsen von elliptischem Umrisse liegen auf einer scheibenförmigen Stielzelle in Vertiefungen auf beiden Seiten der Blattspreite; jede Drüse ist durch zwei Scheidewände, welche sich in der Mitte kreuzen, in 4 Räume geteilt[2].

Die langzottigen, am Rande durchscheinenden Blättchen der Hülle neigen fast glockenförmig zusammen und bergen den stark gewölbten, aber sehr kleinen und lang behaarten Blütenboden, welchem die gelben, anfangs mehr grünlichen Blütchen eingefügt sind. Den wenigen weiblichen Randblüten fehlt ein zungenförmiger Saum, ihre schmächtige Röhre ist ganzrandig oder nur zweizähnig und kürzer als die beiden ziemlich gerade herausragenden stumpfen Narben. Die längeren und dickeren, oben fünflappigen Röhren der viel zahlreichern Scheibenblüten erreichen ungefähr die Höhe der Randblütennarben, so dass das ganze Köpfchen eine sanfte konvexe Rundung erhält. Die Scheibenblüten sind zwitterig, sämtliche Blumenkronen aussen glänzend drüsig.

Den zusammengedrückten bräunlichen, kaum 1 mm langen Früchten fehlt ein Pappus.

Man sammelt das Kraut, von den dicksten Stengeln befreit, im Spätsommer zur Zeit der Blüte.

Innerer Bau. — Auf dem Querschnitte zeigt sich das Blatt aus einer obern, dicht palissadenartigen und einer untern, lockeren Schicht von ungefähr gleicher Mächtigkeit gebaut.

Bestandteile. — Der Wermut riecht eigentümlich gewürzhaft, nicht angenehm und schmeckt stark bitter, dabei scharf aromatisch. Die Kultur vermindert diese Eigenschaften. Ähnlich, doch feiner ist das Aroma der kleinen Artemisia glacialis L.

Der Wermut gibt kaum $^1/_2$ pC ätherisches Öl, welches gelegentlich in Wallis, in Russland, jetzt mehr in den Vereinigten Staaten (Wisconsin, Nebrasca, auch Wayne County im Staate New York) destilliert wird. Es scheint wohl, dass die im Norden wachsende Pflanze ölreicher ist als die des Südens.

Das Öl besitzt in hohem Grade den Geruch und den aromatischen

---

[1] Abbildung der Haare und Drüsen: Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887, Taf. 3; Tschirch I, 262.

[2] Beilstein, Handbuch der organ. Ch. III (1888) 278. Vergl. auch Brühl, Berichte 1888, 472.

Geschmack des Krautes und eine grünliche Farbe. Bei der Rektifikation liefert es nach Beilstein und Kupffer[1] einen unter 160° übergehenden Kohlenwasserstoff $C^{10}H^{16}$, hierauf bei 195° siedendes Absinthol $C^{10}H^{16}O$, endlich gegen 300° ein rein blaues Öl, wahrscheinlich polymer mit dem Absinthol. Wright[2] fand ausser dem zuerst genannten, nur etwa 1 pC betragenden Terpen vom Siedepunkte 150° in noch geringerer Menge einen zweiten isomeren Kohlenwasserstoff, der zwischen 170° und 180° siedet. Aus dem blauen Anteile, welcher einige Procente des rohen Wermutöles beträgt, erhielt Wright vermittelst Zinkchlorid oder P^2S^5 Cymen $C^{10}H^{14}$. Den niedrig siedenden Kohlenwasserstoff $C^{10}H^{16}$ erklärt Brühl[2] für rechtsdrehendes Pinen.

Die bedenklichen Nachteile, welche sich bei reichlichem Genusse alcoholischer, mit Wermutöl vermischter Getränke fühlbar machen, scheinen zum grossen Teile die Wirkung dieses Öles zu sein, sei es, dass derartige Präparate durch Destillation oder Maceration des Krautes mit Weingeist oder vermittelst des ätherischen Öles selbst dargestellt werden[3].

Den Wermutbitterstoff, das Absinthiin, versuchte zuerst Caventou (1828) darzustellen. Reiner wurde es von Mein, Luck und vorzüglich von Kromayer erhalten[4]. Letzterer fällt es aus dem wässerigen Auszuge mit Gerbstoff, zersetzt den Niederschlag mit Bleioxyd und nimmt das Absinthiin mit Alcohol auf, wodurch körnig-krystallinische Krusten vom Geruche und Geschmacke des Wermuts gewonnen werden, die in Äther leicht, in Wasser, selbst in siedendem, kaum löslich sind. Das Absinthiin, $C^{40}H^{58}O^9$ nach Kromayer, $C^{40}H^{56}O^8$ nach Ludwig[5], gibt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure einen amorphen, harzartigen Körper und erteilt der Flüssigkeit eine rötliche, gelbgrün schillernde Farbe, ohne dass hierbei Zucker auftritt. Die Lösung des Absinthiins in konzentrierter Schwefelsäure wird durch Zusatz von wenig Wasser dunkelblau. Luck's Absinthiin soll saure Eigenschaften besitzen und der Formel $C^{40}H^{64}O^{12}$ entsprechen.

Der Bitterstoff ist auch in den Blüten vorhanden, da sie wie alle übrigen weichen Teile der Pflanze bitter schmecken. Diese enthält ausserdem Gerbstoff, so wie in den oberirdischen Teilen Äpfelsäure und Bernsteinsäure; beide Säuren treten in Südrussland nach Tichanowitsch[6]

---

[1] Jahresb. 1874. 317.

[2] Berichte 1888. 156.

[3] Vergl. Journ. de Ph. 16 (1872) 222. — Jahresb. 1879. 282. — Volz, Beiträge zur Kulturgeschichte, Leipzig 1852. 205 gedenkt eines Wermuttrankes, welcher im XI. Jahrhundert in dem württembergischen Kloster Hirschau üblich war.

[4] Mein, Annalen VIII (1833) 61, auch Jahresb. der Ch. Berzelius XIV (1835) 319. — Luck, Annalen XXVIII (1851) 87, auch Jahresb. 1851. 43. — Kromayer, Die Bitterstoffe, Erlangen 1871. 84. — Righini, Jahresb. 1843. 129, dampft den Auszug des Krautes mit Kohle ein und entzieht dieser das Absinthiin.

[5] In Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie I (1862) 18. — Vergl. auch Jahresb. 1885. 51.

[6] Jahresb. 1863. 22.

erst im Juli auf und zwar zunächst nur die erstere allein, vorzüglich in den Blüten. Die Bernsteinsäure war hier schon von Braconnot (1815) bemerkt, aber für eigentümliche „Wermutsäure" gehalten worden. Zwenger erkannte[1] ihre Natur und erhielt davon 1/2 pro mille aus trockenem Kraute. Den Reichtum des Wermutes an Salzen, namentlich den Salpetergehalt, hatte ebenfalls Braconnot schon hervorgehoben. Trockenes Kraut gibt nach Schulze (1863) 2·7 pC Salpeter.

Der Asche, welche im XVII. Jahrhundert und ohne Zweifel schon früher als Sal Absinthii in den deutschen Apotheken dargestellt wurde, schrieb man besondere Eigenschaften zu; sie beträgt ungefähr 7 pC.

Geschichte. — Ob in der That in dem altägyptischen Papyrus Ebers (siehe unten, Geschichte der Siliqua dulcis) Wermut genannt war, mag dahin gestellt bleiben. Die Griechen scheinen wohl unter Apsinthion oder Absinthion (nach mündlicher Mitteilung Nöldeke's, 1885, aus der persischen Sprache stammend) nicht nur unsern Wermut, sondern vielleicht noch mehr Artemisia pontica verstanden zu haben; diese durch sehr dicht weisslich grau filzige und weit feiner zerteilte Blätter verschiedene Art gehört dem Süden an.

In der Seite 464 angeführten Handschrift ist Absinthium durch das deutsche Wort Werimnota übersetzt. Absinthium wurde um diese Zeit besungen von Walafrid Strabus[2], von der heiligen Hildegard[3] als Wermuda und in dem Arzneibuche des XII. Jahrhunderts in Zürich (Seite 117 erwähnt) als Wormâta aufgeführt[4]. Der arzneiliche Gebrauch des Krautes war, nach Schübeler, im XIII. Jahrhundert auch in Island und Norwegen verbreitet. Dass die Pflanze in den Schweizer Alpen häufig wild wachse, wurde 1561 von Gesner hervorgehoben[5].

Porta[6] destillierte schon das blaue Öl des Wermuts.

Herba Millefolii. Folia et flores Millefolii. Summitates Millefolii. — Garbe. Schafgarbe.

Abstammung. — Achillea Millefolium L., Familie der Compositae, Abteilung Senecionideae, ein kleines, ausdauerndes, durch den ganzen mittleren Gürtel der nördlichen Halbkugel in Niederungen und in Gebirgen bis in die Voralpen häufig wachsendes Kraut, ist bis in

[1] Annalen 48 (1843) 122, auch Jahresb. 1843. 129.
[2] Choulant's Ausgabe 147.
[3] Migne's Ausgabe 1172.
[4] Noch andere Formen in dem (S. 382 genannten) Gothaer Arzneibuche. — In Alphita Oxoniensis (s. Anhang) 1, wird erläutert: Ware moth, i. e. preservative against moths.
[5] Horti Germaniae 243.
[6] De destillatione. Romae 1608. 79.

die arctischen Länder verbreitet und anderseits auch im Himalaya zu treffen.

Man sammelt entweder die ganzen, beblätterten, bei uns vom Juni bis Oktober blühenden Spitzen oder die zusammengesetzten, flachen Doldentrauben der Blüten, getrennt von den vielpaarig zwei- bis dreifach fiederspaltigen, zottigen oder fast kahlen Blättern. Im Umrisse sind die letzteren schmal lanzettlich, in sehr zahlreiche, krause Fiedern geteilt und diese wieder meist in 3 bis 7 kleine, fein stachelspitzige Lappen zerschlitzt. Die grundständigen Blätter werden fusslang, die zerstreuten Stengelblätter bleiben bedeutend kleiner. Je nach der Behaarung sind die Blätter bald mehr, bald weniger dunkelgrün, die rinnigen Blattspindeln zottig, am Grunde halb stengelumfassend, die Stengel selbst gerillt.

Die Öldrüsen der Blätter sind denen der Wermutblätter (siehe Herba Absinthii) ähnlich, in Vertiefungen der Blattspreite eingesenkt und von mehrzelligen Haaren begleitet. Die obere Blatthälfte besteht aus Palissadenzellen.

Der sehr gedrungene ästige Blütenstand dieser Achillea bildet eine ziemlich lang gestielte Doldentraube mit sehr zahlreichen, im einzelnen traubig zusammengesetzten, filzigen Verästelungen. Die spärlicher behaarten, becherförmigen, 5 mm hohen Blütenköpfchen sind von einer bleibenden Hülle aus zahlreichen, ungleich langen, stumpflanzettlichen Blättchen umgeben, deren brauner Rand stark bewimpert, der grünliche Rücken mehr kahl ist. Sie schliessen in der Regel 5 weibliche Randblüten ein, deren sehr breit zungenförmige, dreizähnige Blumen aus dem Köpfchen heraustreten und sich zuletzt aussen bis gegen dessen Mitte zurückschlagen.

Der Blütenboden ist durch lange Deckblättchen spreuig, den Blüten fehlt der Pappus. Die röhrig-glockigen Kronen der 3 bis 20 zwitterigen Scheibenblüten überragen die Hülle nicht und lassen auch die Staubbeutelröhre und den zweischenkeligen Griffel nicht heraustreten, so dass die Köpfchen oben ein ziemlich flaches, abgestutztes Aussehen gewinnen. Die Röhren aller Blüten sind grünlich, der Saum weiss, häufig rosenrot oder violett rötlich; erstere tragen wenige, sehr kleine, gestielte Drüsen.

Bestandteile. — Die Blätter riechen sehr schwach, nicht eben angenehm aromatisch und schmecken salzig, kaum bitterlich[1]. Getrocknet geben sie 0·6 pro Mille eines hoch siedenden ätherischen Öles von saurer Reaktion, welches mir bei 280° bis über 300° einen schön grünen Anteil lieferte.

Die Blüten schmecken bitter und riechen weit kräftiger aromatisch als die Blätter, obwohl nicht eben angenehm. Sie geben ungefähr doppelt so viel ätherisches Öl wie die Blätter, welches einem Gehalte an flüchtigen

---

[1] Kräftig aromatisch ist die Rinde des weithin kriechenden Rhizoms.

Fettsäuren saure Reaktion verdankt. Bisweilen ist dieses Öl blau, es zeigt auch Verschiedenheiten im Geruche[1].

Über ein von Bley[2] in dem der Gärung unterworfenen Kraute bemerktes Öl (siehe auch Seite 680) sind wir nicht weiter unterrichtet.

Die für eigentümlich gehaltene Achilleasäure hat Hlasiwetz[3] als Aconitsäure erkannt. Der Bitterstoff der Schafgarbe ist von Zanon[4] als Achilleïn bezeichnet und wie es scheint in reinerer Form durch Planta[5] aus dem Ivakraute der Hochalpen, Achillea moschata *Wulfen*, abgeschieden worden. Planta stellte ein weingeistiges Extrakt der Pflanze dar, reinigte es vermittelst alcoholischer Bleizuckerlösung, beseitigte das Blei und dampfte das Filtrat zum Extracte ein, aus welchem das Achilleïn nebst andern Stoffen in verdünnte Essigsäure übergeführt wurde. Diese Auflösung lieferte wieder ein Extrakt, welches an absoluten Alcohol Moschatin und Achilleïn abgab; nach dem Verdunsten des Alcohols schied sich das erstere auf Zusatz von Wasser aus, während das Achilleïn in Lösung blieb. Säuren, Farbstoffe und Schleim, welche dieses begleiten, entfernt man durch Digestion von Bleihydroxyd, konzentriert das wässerige Filtrat und versetzt es mit absolutem Alcohol und Schwefelwasserstoff, wodurch eine weitere Reinigung erzielt wird. Immerhin bleibt schliesslich nach dem Eintrocknen des Filtrates das Achilleïn nur in Form einer braunen zerfliesslichen, alkalischen Masse von bitterem Geschmacke zurück. Salze dieses mutmasslichen Alkaloïdes sind nicht untersucht worden; es wird durch verdünnte Schwefelsäure in Zucker, Achilletin $C^{22}H^{34}N^{2}O^{4}$ und Ammoniak (?) gespalten und erleidet auch durch siedende Ätzlauge Zersetzung. — Ein zweites Alkaloïd aus der Familie der Compositae ist bis jetzt noch nicht bekannt.

Das Kraut der Schafgarbe ist reich an Phosphaten, Nitraten und Chloriden und gibt getrocknet nach Ogston und Way 13·4 pC Asche[6].

Geschichte. — Millefolium bei Plinius[7], auch „Herba foliis mille" des Serenus Samonicus[8] im III. Jahrhundert dürfte wohl Achillea Millefolium, wenn nicht etwa die südliche A. nobilis, gewesen sein. In dem Seite 464 erwähnten Manuskripte aus dem VIII. Jahrhundert wird Millefolium mit Garewe übersetzt und Garwa, Garwe ist der deutsche Ausdruck, welcher sich bei der heiligen Hildegard[9], wie im deutschen Mittelalter überhaupt, für Schafgarbe findet und mehr oder weniger verändert in den Dialekten fortlebt. Schafrippe ist eine andere anschauliche

---

[1] Weppen und Lüders, Jahresb. 1884. 702.
[2] Archiv 80 (1842) 167.
[3] Jahresb. 1857. 31.
[4] Archiv 95 (1846) 58; Annalen 58 (1846) 29.
[5] Annalen 155 (1870) 145; Jahresb. 1870. 72.
[6] Jahresb. der Ch. 1849. 658, 672.
[7] XXIV. 95. Plinius unterscheidet ganz richtig Myriophyllum und Millefolium.
[8] Meyer, Geschichte der Botanik II. 217.
[9] S. 1175 der Ausgabe von Migne.

Bezeichnung der Pflanze aus dem XVI. Jahrhundert. In Skandinavien diente die Schafgarbe in früherer Zeit statt des Hopfens bei der Bierbrauerei[1].

4. Blätter und Kräuter von salzig-bitterlichem, kratzendem oder scharfem Geschmacke.

Folia Juglandis. — Walnussblätter.

Abstammung. — Juglans regia L., der Nussbaum, ist in Vorderasien, von den kaukasischen Ländern bis Nordindien, vom Libanon bis Südpersien, ganz vorzüglich auch in Kaschmir, Kumaon, Sikkim einheimisch; unzweifelhaft wild findet er sich z. B. bis zu Höhen von 1500 im Thale des Zarafschan (40° nördl. Br.). Nach Heldreich's Ansicht gehört Juglans regia auch schon ursprünglich Griechenland an[2]; jedenfalls war der Baum in früheren geologischen Zeiten bis Westeuropa verbreitet und ist im Altertum aufs neue in Südeuropa eingewandert. Jetzt reifen seine Nüsse im südlichen Teile Skandinaviens regelmässig, in günstigen Jahren sogar noch, allerdings unter ganz besondern klimatischen Bedingungen, am Throndhjems-Fjord, 63° 35 nördl. Breite[3].

Aussehen. — Der starke bis 3 dm lange Blattstiel trägt ein bis vier, am gewöhnlichsten drei Paare nicht genau gegenüber stehender, derber Blätter von eiförmigem Umrisse mit meist kurz aufgesetzter Spitze. Das gegen 2 dm in der Länge und 1 dm in der Breite erreichende Endblatt übertrifft an Grösse häufig die nächsten seitlichen Teilblätter und letztere sind immer grösser als die tieferstehenden. Sämtliche Spreiten sind ganzrandig, sehr schwach geschweift, nur das Endblatt langgestielt. Von dem Mittelnerv streben Seitennerven, häufig 12 an der Zahl, unter einem halben rechten Winkel nach dem Rande; der zwischen zwei Seitennerven liegende Streifen der Blattspreite wird von feineren Nerven durchzogen, welche von den Seitennerven oft senkrecht abgehen.

Jüngere Blätter sind unterseits, zumal längs der Nerven, mit weichen Haaren besetzt und mit ansehnlichen, hellgelben Drüsen bestreut; später verlieren sich die Haare und die Drüsen mehr und mehr.

Innerer Bau. — Der Querschnitt lehrt, dass das Blattgewebe der obern Seite aus einer Palissadenschicht[4], in der untern aus Schwammparenchym besteht, die erstere hauptsächlich enthält ansehnliche Oxalatdrusen, welche auch wohl schon vermittelst der Loupe erkannt werden

[1] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 244 und dessen Viridarium norvegicum II (1888) 19.

[2] Sitzungsberichte des botan. Vereins der Provinz Brandenburg 1879. 147. — Vergl. auch A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées 1883. 342.

[3] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 58, 327 und dessen Viridarium norvegicum II (1888) 427.

[4] Grundlagen 184.

können. Über die dickwandigen, an der Oberseite der Spreite stärker gewölbten Epidermiszellen erheben sich Drüsenhaare von ähnlichem Bau, wie die der Labiaten[1]; sie sind auf der Unterseite auch von drüsenlosen Haaren begleitet, doch sind alle diese Trichome der Walnussblätter in geringer Zahl vorhanden.

Bestandteile. — Frisch riechen die Blätter eigentümlich und nicht unangenehm balsamisch, weniger nach dem Trocknen. Geschieht letzteres nicht sehr sorgfältig, so werden die Blätter schwarz. Der Geschmack ist schwach aromatisch und anhaltend kratzend; der wässerige Auszug schmeckt anfangs süss.

Tanret stellte 1876 aus den Walnussblättern das Alkaloïd Juglandin dar, welches zwar krystallisiert, aber an der Luft sehr bald schwarz wird; er zeigte 1878 im Vereine mit Villiers, dass der anfangs als Nucit bezeichnete Zucker, den sie aus den Nussblättern erhalten hatten, Inosit (S. 343) ist. Diese Zuckerart stellten die genannten Chemiker[2] dar, indem sie Blätter mit einer dünnen Kalkmilch durchfeuchtet einige Stunden stehen liessen, dann mit Wasser anrührten und die Flüssigkeit abpressten. Diese versetzten sie mit Bleizucker, filtrierten und erhielten auf Zusatz von Ammoniak einen Niederschlag, welchen sie sammelten und mit verdünnter Schwefelsäure zerlegten. Der geringe Überschuss der Säure wurde mit Baryt beseitigt, das Filtrat bis zum Sirup eingedampft, dann mit viel Weingeist versetzt, wodurch ein schmieriger Niederschlag entstand. Nach dem Auswaschen mit Weingeist wurde er in wenig Wasser gelöst, eingedampft und kühl gestellt. Nach einigen Tagen zeigten sich sehr reine Krystalle von Inosit, ungefähr 3 pro Mille der getrockneten Blätter[3] betragend. Den Nüssen fehlt der Inosit.

Eisenchlorid färbt den Querschnitt der Blätter dunkelgrün; es wäre zu untersuchen, ob sie die von Phipson[4] in den grünen Fruchtschalen der Walnüsse gefundene Nucitannsäure enthalten. Auch das sehr bemerkenswerte Juglon (Oxynaphtochinon), $C^{10}H^5O^2(OH)$, welches zuerst Vogel und Reischauer mittelst Schwefelkohlenstoff oder Äther aus den Fruchtschalen gewonnen haben, verdient in den Blättern aufgesucht zu werden.

Die Blätter liefern eine äusserst geringe Menge ätherisches Öl, welches nach Schimmel & Co. (1890) theeähnlich riecht und bei 15° erstarrt. (Vergl. S. 339 und 649.)

Geschichte. — In Cato's Nux calva[5] darf vielleicht unsere Wal-

[1] Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakognosie 1887. Taf. 17 und daraus auch in Tschirch I. 106, 242.

[2] Journ. de Ph. 23 (1876) 455 und 25 (1877) 275.

[3] Jahresb. 1869. 129.

[4] Buchner's Repertor. für Pharm. 1858. 1; Berichte 1877. 1542 und 1887. 934. — Über die Walnuss vergl. ferner Hartwich, Archiv 225 (1887) 333 mit Abbildungen; Kronfeld in Engler's Bot. Jahrbüchern 1887.

[5] De re rustica VIII; calva, kahl, im Gegensatze zu Haselnüssen. — Nisard's Ausgabe (Anhang) 6.

nuss erblickt werden; Dioscorides und Plinius, so wie die spätern römischen Schriftsteller über Landwirtschaft, Varro, Columella, Palladius, besprechen den Walnussbaum und seine Früchte sehr umständlich und leiten ihn aus Vorderasien her[1]. Plinius[2] schreibt auch den Blättern die kopfeinnehmende Eigenschaft zu, welche den Früchten, ja sogar dem Schatten des Baumes nachgesagt wurde. Anderseits ehrten die Alten die Walnuss durch den Namen Jupiter's; Juglans wurde aus Jovis glans zusammengezogen. Marcellus Empiricus[3], um das Jahr 400 n. Chr., nennt sie Nux escaria, id est Juglans. Wenn auch allerdings besonders die Schalen der unreifen Nüsse zu medizinischer Verwendung kamen, so wurden doch auch die Blätter schon von den arabischen Ärzten[4] gebraucht. Unter den Nutzbäumen, welche im Capitulare Karl's des Grossen vom Jahre 812 aufgezählt sind, stehen auch Nucarii, ohne Zweifel Nussbäume. In dem deutschen Namen Walnuss hat sich die Erinnerung an die Einwanderung des Baumes erhalten; wal, welsch, für fremd findet sich in vielen ähnlichen Fällen in den germanischen Sprachen[5].

Folia Aconiti. — Eisenhutkraut. Sturmhutkraut.

Abstammung. — Die mehr als mannshohen, starr aufrechten Stengel des Aconitum Napellus, der am allgemeinsten verbreiteten unter den hier in Betracht kommenden Arten (Seite 481), sind mit zerstreuten, langgestielten Blättern reichlich besetzt.

Aussehen. — Der Gesamtumriss der bis auf den Grund schmal keilförmig zerschlitzten und flach ausgebreiteten Blätter ist wenig regelmässig, breit eiförmig bis fast herzförmig, in der Quere bisweilen gegen 2 dm messend. Der schlanke, rinnige, zu unterst am Stengel gegen 1 dm erreichende, an den oberen Blättern abnehmende Blattstiel setzt sich in gerader Richtung in dem mittleren, gewöhnlich am weitesten hervorragenden Blattabschnitte fort. Dieser wird nach vorn sehr allmählich breiter und teilt sich in 5 oder 6 am Grunde zusammenfliessende Lappen, deren jeder mehr nach vorn wieder in drei oder mehr, gerade oder sichelartige und meist nicht gegenständige, schmal lineale Zipfel zerfällt, welche schliesslich auch noch oft mit ein paar langen, schmalen und spitzigen Zähnen versehen sind. Aus der Ansatzstelle des mittleren Blattabschnittes

[1] Varro I. 16, 67; Keil's Ausgabe (Anhang) 34, 68. — Plinius XV. 24; Littré's Übersetzung I. 558: „. . . nuces juglandes e Perside a regibus translatas . . . In Asiam Graeciamque e Ponto venere, et ideo Ponticae nuces vocantur. . . . Sunt qui honoris nomen interpretentur, et Jovis glandem esse dicant."

[2] XXIII. 77 (Littré II. 127): „Nuces juglandes Graeci a capitis gravedine apellavere. Etenim arborum ipsarum foliorumque vires in cerebrum penetrant."

[3] Helmreich's Ausgabe (s. Anhang) cap. VI. 3, p. 49.

[4] Ibn Baitar, Übersetzung von Leclerc I. 376.

[5] Vergl. weiter Perger, p. 51 der Seite 480, Note 7, genannten Schrift.

erster Ordnung geht zur linken und zur rechten je ein ähnlicher und nicht minder tief geteilter und gerippter, bis 1 cm langer Abschnitt hervor, dessen einzelne, höchstens 4 mm breite Lappen aber meist bis auf den Grund getrennt zu sein pflegen. Ist dies nicht vollständig der Fall, so stellt sich das ganze Blatt als dreiteilig, sonst aber als siebenteilig dar. Die obersten Stengelblätter sind einfacher und gehen nach und nach in Deckblätter der schönen Blütentraube über, welche dem käuflichen Kraute gewöhnlich nicht beigegeben wird.

Trotz der tiefen und vielfachen Teilung der Blätter ist ihnen eine gewisse Derbheit eigen; trocken sind sie brüchig und nicht hygroskopisch, die einzelnen Lappen von der Seite her eingerollt, oberseits dunkelgrün und vertieft gefurcht, unterseits blasser, von erhabenen Rippen durchzogen.

Bei Aconitum Stoerckeanum (Seite 483) erscheinen die Blätter weit deutlicher in 3 oder 5 Hauptabschnitte geteilt, deren weniger zahlreiche Lappen und Zipfel breiter keilförmig bleiben und mehr zusammenfliessen. Noch weniger tief, in ihren Hauptabschnitten fast rhombisch sind die Blätter des A. variegatum.

Die überhaupt sehr ausgeprägte Veränderlichkeit der Arten dieser Gattung erstreckt sich vermutlich mehr auf die Blattform als auf die chemischen Bestandteile.

Innerer Bau. — Die obere Seite des Blattes trägt eine starke Epidermis aus derbwandigen, wellenförmig hervortretenden Zellen. Der Querschnitt besteht ungefähr zu gleichen Teilen aus Palissadengewebe und sehr weitmaschigem Schwammparenchym; Krystallablagerungen fehlen.

Bestandteile. — Die Blätter des Aconitum schmecken erst fade, dann sehr anhaltend und gefährlich brennend. Das Seite 483 erwähnte Aconitin wird in grösserer Menge nur aus den Knollen, nicht aus den Blättern dargestellt, doch sollen diese, nach Dragendorff[1], auch bis 1 pC des Alkaloïdes enthalten können. Wright und Rennie, welche 300 kg frisches Kraut verarbeiteten[2], erhielten nur 15 g in Äther löslicher Alkaloïde, welche aber nicht krystallisiertes Aconitin gaben.

Die Aconitsäure, $\begin{array}{l} CH^2COOH \\ | \\ CCOOH \\ \| \\ CHCOOH \end{array}$, scheint in den Blättern in Form von Calciumsalz vorhanden zu sein.

Dieses wurde 1820 zuerst in dem Extrakte des Krautes von Aconitum Napellus und A. paniculatum Lamarck durch den Apotheker Peschier[3]

[1] Wertbestimmung stark wirkender Droguen. 1874. 13.

[2] Ph. Journ. XI (1880) 217. — Vergl. Dorpater Dissertationen von Lezius und von Lubbe, 1890.

[3] Kurze Mitteilung an Trommsdorff in dessen Neuem Journal der Ph. V (erstes Stück, 1821) 93 und VIII (1824) 266.

in Genf als Salz einer besondern „Aconit-Säure“ erkannt. Anfangs amorph im Extracte gelöst, scheidet es sich allmählich in unlöslicher Form krystallisiert ab; beide Salze entsprechen[1] der Formel $(C^6H^3O^6)^2Ca^3 + 3OH^2$; es ist nicht bewiesen, dass dieses Salz auch in den Knollen (S. 484) vorhanden ist.

Aconitsäure kommt auch in Equisetum, Achillea Millefolium, Delphinium Consolida vor und ist von Linderos[2] bis zu 10 pC im getrockneten Kraute von Adonis vernalis getroffen worden; Behr[3] fand sie im Safte des Zuckerrohres, Parsons[4] in dem des Sorghum saccharatum auf. Die künstliche Darstellung der Aconitsäure ist leicht ausführbar[5].

Die Aconitblätter enthalten ausserdem in geringer Menge Zucker, grünenden Gerbstoff und Ammoniaksalze. Über den Blättern abdestilliertes Wasser riecht narkotisch, schmeckt jedoch nicht scharf.

In länger aufbewahrtem Extracte der Blätter zeigt das Mikroskop ausser aconitsaurem Calcium auch spiessige Krystalle von Salmiak. Bei 100° getrocknete Blätter gaben mir 16·6 pC Asche.

Eine vergleichende Untersuchung der offenbar weit auseinander gehenden chemischen Beschaffenheit der Blätter und Knollen des Aconitum wäre von Interesse.

Geschichte. — Siehe Seite 484.

Folia Jaborandi. Folia Pilocarpi. — Jaborandiblätter.

Abstammung. — Pilocarpus pennatifolius *Lemaire*, ein wenig verzweigter, nicht viel über 3 m hoher Strauch, ist durch die östlichen Provinzen Brasiliens, besonders auch in Saõ Paulo und in der argentinischen Provinz Corrientes verbreitet[6]. Pilocarpus pauciflorus *Saint-Hilaire*[7], P. Selloanus *Engler*[8] in Südbrasilien bis Paraguay und P. officinalis *Poehl*[9] sind kaum von P. pennatifolius verschieden.

In den europäischen Gewächshäusern kommt P. pennatifolius leicht zum Blühen und Kulturversuche im freien Lande in Mortola, unweit Mentone, an der genuesischen Riviera, haben günstige Ergebnisse geliefert[10].

---

[1] Journ. de Ph. VII (1883) 99.
[2] Annalen 182 (1876) 366; Jahresb. 1876. 169.
[3] Berichte 1877. 351; Jahresb. 1877. 47.
[4] Jahresb. der Ch. 1882. 1444.
[5] Über die Beziehungen der Aconitsäure zur Citronsäure vergl. Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 168.
[6] Abbildung: Bentley and Trimen 48 (1878).
[7] Flora Brasiliae meridionalis I (1824) tab. 17.
[8] Flora Brasiliensis, Fasc. 65 (1874) tab. 30.
[9] Untersuchung der Blätter von Pilocarpus officinalis. St. Petersburg 1879. 61 Seiten.
[10] Mitteilung meines Freundes Thomas Hanbury, April 1883 und 1889.

Das nur etwa 12 Arten zählende Genus Pilocarpus[1] gehört der Familie der Rutaceen, Abteilung Xanthoxyleae, an.

Aussehen. — Bei Pilocarpus pennatifolius besteht das bis $^1/_2$ m Länge erreichende Blatt aus 2 bis 5 Fiederpaareu mit einem nicht eben ansehnlicheren Endblatte, welches von einem bis 4 cm langen, derben Stiele getragen wird; die Länge des letzteren unterhalb des ersten Blattpaares beträgt häufig 7 bis 8 cm. Die einzelnen Fiedern sind lanzettlich oder oval, vorn stumpflich oder ausgerandet, ungefähr in der Mitte am breitesten (bis 7 cm), bis 16 cm lang, am Grunde ziemlich rasch in den kurzen Blattstiel verschmälert; fast immer stehen die beiden Blätter eines Fiederpaares gegenüber. Die Pilocarpusblätter sind ganzrandig, von derb lederartiger Beschaffenheit, meist kahl, nur selten unterseits samthaarig, und lassen im durchfallenden Lichte sehr zahlreiche ansehnliche Ölräume erkennen. Der Mittelnerv tritt unterseits stark hervor und bildet auf der obern Blattfläche eine seichte Rinne.

Die unansehnlichen, rotbraunen Blüten erheben sich auf dünnen, 5 mm langen Stielen aus der bis 2 dm langen Spindel und bilden eine sehr lockere Ähre.

Innerer Bau. — Die Ölbehälter nehmen nahezu die Hälfte der Breite des betreffenden Querschnittes durch das Pilocarpusblatt ein und liegen dicht unter der Epidermis beider Seiten, doch viel zahlreicher in der obern Blatthälfte. Für andere Rutaceen ist durch Höhnel[2] eine genetische Beziehung solcher lysigener Secretionsorgane zur Epidermis nachgewiesen worden; man darf daher auch hier vermuten, dass die Ölräume dieses Blattes durch Einreissen der Wandungen gewisser Zellgruppen unter der Epidermis entstehen.

Die obere Schicht der inneren Blattfläche besteht aus Palissadenzellen[3], welche in der Umgebung der Ölräume, auch in dem der Längsrinne des Blattes entsprechenden Gewebe zurücktreten, welches nach oben das Gefässbündel des Blattnervs umgibt. Die mittlere und untere Schicht des Blattgewebes ist aus Schwammparenchym gebildet; in manchen Zellen liegt eine Druse von Calciumoxalat. Die Spaltöffnungen sind auf die untere Blattfläche beschränkt.

Bestandteile. — Gekaut entwickeln die Blätter auf der Zunge eine alsbald die Speichelabsonderung vermehrende Schärfe; selbst in frischem Zustande schmecken sie nur wenig aromatisch.

Als hauptsächlichsten Träger der Schärfe des Pilocarpus hat sich das

---

[1] Wie Vahl (1796) dazu kam, es nach πῖλος, Filz oder Hut, und καρπός, Frucht, zu benennen, ist nicht ersichtlich.

[2] In der bei Folia Aurantii angeführten Abhandlung. — Die Drüsen der Blüten sind von Tichomiroff, Bot. Jahresb. 1884. I. 280, untersucht worden.

[3] Grundlagen 184.

1875 fast gleichzeitig von Gerrard[1] in London und von Hardy[2] in Paris entdeckte Pilocarpin herausgestellt. Methoden zu dessen Darstellung sind ausserdem von Petit[3], Kingzett[4], Poehl[5], Miller[6], Bender[7] angegeben worden. Am einfachsten ist es zu gewinnen, indem man das wässerige Extract der Blätter mit Magnesia eintrocknet, vermittelst Chloroform auszieht und das Alkaloïd aus diesem in schwach angesäuertes Wasser überführt. Dampft man diese Auflösung wieder mit Magnesia ein, so wird das Pilocarpin von Chloroform aufgenommen, doch nicht leicht in Krystallen erhalten.

Stellt man aus dem rohen Pilocarpin das Nitrat dar, so krystallisiert dieses leicht, während das salpetersaure Pilocarpidin in Lösung bleibt; Pilocarpidin entsteht auch durch Spaltung des Pilocarpins mit Chlorwasserstoff: $C^{11}H^{16}N^2O^2 + HCl = CH^3Cl + C^{10}H^{14}N^2O^2$

Pilocarpin — Pilocarpidin.

Ausser den beiden genannten Alkaloïden enthalten die Blätter auch Jaborin $C^{22}H^{32}N^4O^4$ von entschiedener basischem Charakter, als die ersteren. Aus dem Pilocarpidin entsteht bei wiederholtem Abdampfen mit Säuren Jaboridin $C^{10}H^{12}N^2O^3$.

In ätzenden Alkalien bildet das Pilocarpin amorphe Salze der Pilocarpinsäure $C^{11}H^{18}N^2O^3$, welche auf Zusatz von Kohlensäure oder andern Säuren wieder in Pilocarpin und Wasser zerfällt (wie die Santoninsäure, s. Flores Cinae). Wird das Pilocarpin mit Wasser gekocht, so zerfällt es:

$$C^{11}H^{16}N^2O^2 + OH^2 = N(CH^3)^3 + C^5H^4NC(OH \cdot CH^3)COOH$$

Pilocarpin — Trimethylamin — Pyridinmilchsäure.

Für sich auf 150° erhitzt liefert das Pilocarpin Jaborinsäure $C^{19}H^{25}N^3O^5$, Jaborin und Pilocarpidin.

Poehl erhielt bis 1·97 pC Alkaloïd aus behaarten Blättern des Pilocarpus; auch Budee und Miller[8] erklären diese für reichhaltiger als die kahlen Blätter, aus welchen Poehl einmal nur 0·19 pC Alkaloïd abzuscheiden vermochte. Bei der fabrikmässigen Darstellung beträgt die Ausbeute an Nitrat (nicht an Pilocarpin selbst) weniger als 1 pC.

Eine Reaktion zur raschen Erkennung des Pilocarpins fehlt noch. Thilmany ermittelte 1882 in meinem Laboratorium, dass durch Jod in Jodkalium (Jod 3, Jodkalium 8, Wasser 1180) in der wässerigen Lösung eines Pilocarpinsalzes in 1000 Wasser ein Niederschlag hervorgerufen wird, welcher aus zwei Arten von Krystallen besteht. Einerseits erblickt man

[1] Ph. Journ. V (1. May 1875) 865, erste gedruckte Notiz über das Alkaloïd. Gerrard hatte das Pilocarpin zuerst aus der Rinde des Stammes dargestellt. Vergl. auch Pharm. Journ. VI (1876) 887, 889.

[2] Mitteilung an die Société de biologie zu Paris, 13. März 1875.

[3] Journ. de Ph. XVII (1878) 212.

[4] Ph. Journ. VI (1875) 1032.

[5] In der oben, Seite 693 angeführten Schrift.

[6] Archiv 216 (1880) 22.

[7] Jahresb. 1885. 374.

[8] Archiv 216 (1880) 25.

nämlich unter dem Mikroskop gelbe Blättchen, welche in Alcohol und Äther leicht löslich sind, anderseits dunkelbraune, offenbar schwerere Nadeln, die von Alcohol spärlicher aufgenommen werden. Aus jener Pilocarpinlösung wird das Alkaloïd weder durch Gerbsäure noch durch Kaliumdichromat gefällt.

Durch rauchende Salpetersäure wird nach Chastaing (1882) das Pilocarpin grösstenteils in salpetersaures Jaborandin $NO^3H \cdot C^{10}H^{12}N^2O^3$ umgewandelt; das Jaborandin stimmt mit Harnack's Jaboridin überein[1].

Hardy und Calmels[2] haben aus Pyridin-Milchsäure Pilocarpidin und aus diesem Pilocarpin dargestellt.

Aus den Pilocarpusblättern erhielt Hardy[3] 0·56 pC ätherisches Öl, welches grösstenteils aus Terpēn, $C^{10}H^{16}$, (Siedepunkt 174°, sp. G. 0·852 bei 18°, Dampfdichte 4·5) besteht. Dieses letztere lenkt die Polarisationsebene nach rechts ab und vereinigt sich mit 2 HCl zu Krystallen, welche bei 45·5° schmelzen und bei gelinder Erwärmung mit Eisenchloridlösung rote, violette, zuletzt blaue Färbung zeigen. Nach Schimmel & Co. (April 1888) geben die Blätter 0·4 pC grösstenteils unter 290° übergehendes Öl, welches wie es scheint einen bei 28° schmelzenden Kohlenwasserstoff (s. S. 170. 171) mitreisst. Das Öl riecht kräftig und schmeckt milde, fruchtartig.

Geschichte. — Piso[4] hatte unter dem Namen Jaborandi zwei brasilianische Piperaceen vorgeführt, deren Wurzeln bei den Brasilianern und auch schon von Portugiesen besonders als Gegengift viel gebraucht wurden. In dem gleichen Werke bildete auch Markgraf[5] einen der vielen Jaborandisträucher ab und an einer zweiten Stelle[6] einen andern; von beiden dienten die Wurzeln als Heilmittel. Auch Plumier (S. 578) gab Abbildungen zweier Piperaceen unter dem Namen Jaborandi, woraus hervorgeht, dass schon damals verschiedene Heilpflanzen Brasiliens jene Bezeichnung führten, namentlich auch wohl Pilocarpus pennatifolius. Dieser Strauch ist vielleicht schon früher von Bonpland als „Picada de Trinidad" in der Provinz Corrientes, im Süden von Paraguay. gesehen worden[7], gelangte jedoch erst 1847 durch den Pflanzensammler Libon aus einem Walde bei Posa Allegre, unweit Villafranca, Provinz São Paulo. ungefähr in $20^1/_2$° S. Br. und 30° östl. Länge von Ferro, nach Europa, namentlich

---

[1] Chastaing, Jahresb. 1882. 650; Journ. de Ph. IX (1884) 110 und XII (1885) 278, 346. Harnack, Jahresb. 1885. 375; 1887. 428, ferner Annalen 238 (1887) 228.

[2] Journ. de Ph. XIV (1886) 68 und XVI (1887) 204: Jahresb. 1887. 429.

[3] Bulletin de la Soc. chimique de Paris 24 (1875) 497.

[4] De medicina brasiliensi, lib. IV: De facultatibus simplicium, cap. 59, fol. 97 der im Anhange erwähnten Ausgabe von 1648.

[5] D. h. in dessen zweitem Teile: Historiae rerum naturalium Brasiliae, Historiae plantarum lib. I, cap. XVII, fol. 36.

[6] Fol. 69 der Hist. plant. II, cap. VIII.

[7] Lanessan, in der französischen Übersetzung der Pharmacographia I (1878) 257.

auch in die Gewächshäuser des Herzogs von Croy in Dülmen in Westfalen. Hier blühte Pilocarpus, vermutlich zuerst in Europa, bald auch in Gent, wo der Professor Charles Lemaire den Strauch benannte und abbildete[1]. Die Gewächshäuser der botanischen Gärten in Freiburg und Strassburg besassen Pilocarpus pennatifolius, wahrscheinlich schon lange vor 1860, ohne dass dem Strauche besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Gegen Ende 1873 aber brachte Dr. Coutinho aus Pernambuco die in seiner Gegend unter dem Namen Jaborandi bekannten Blätter nach dem Hospital Beaujon in Paris, wo Gubler alsbald die Angaben des brasilianischen Arztes in vollem Umfange bestätigt fand und die Pilocarpusblätter für eine sehr wichtige Bereicherung des Arzneischatzes erklärte[2]. Baillon vermochte schon in den unvollständigen Bruchstücken der Droge aus Pernambuco Pilocarpus pennatifolius zu erkennen[3].

Blätter anderer Pflanzen, welche früher gelegentlich unter dem Namen Jaborandi nach Europa gelangten, sind in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches (1883). S. 660 bis 662 aufgeführt worden.

Herba Conii. Herba Cicutae. — Schierling.

Abstammung. — Conium maculatum L. gehört zu der in Mitteleuropa ausserdem besonders durch die Genera Anthriscus, Chaerophyllum und Myrrhis vertretenen Umbelliferen-Gruppe der Campylospermeae. Ursprünglich vielleicht in Asien einheimisch, ist Conium jetzt weiter verbreitet; es gedeiht vorzüglich an Wegen, Schutthaufen und bebauten Stellen durch den grössten Teil Europas, mit Ausnahme des äussersten Nordens. Ferner ist es zu treffen in der Krim, auf Candia, Cypern, in Syrien, Kleinasien, Kaukasien, Hoch-Abessinien, in Sibirien, sogar in Nord- und Südamerika, ist jedoch immerhin sehr ungleichmässig verteilt. Der Schweiz z. B. fehlt der Schierling fast ganz, wie überhaupt wohl in den europäischen Gebirgsländern, findet sich dagegen massenhaft in Ungarn (Leopoldstadt, Tyrnau).

Conium maculatum treibt im ersten Jahre einen Blattbüschel, welchem im zweiten Jahre der einjährige, mehr als 3 m erreichende, nicht eben kräftige Stengel folgt. Er ist unten in zerstreute, oben in gegenständige oder wirtelige, gabelförmige Äste geteilt, welche im ganzen eine sehr ansehnliche Doldentraube darstellen und sowohl an ihren Spitzen als in den Gabeln doppelt zusammengesetzte, wenig umfangreiche Dolden tragen.

Aussehen. — Die grössten der bodenständigen Fiederblätter, über 2 dm lang und eben so breit, sind von unregelmässigem, breit eiförmigen

[1] Jardin fleuriste. Illustrations horticoles III (1852) tab. 263.
[2] Journ. de Ph. XXI (1875) 145, 242, 347.
[3] Journ. de Ph. XXI. 20. — Bulletin de la Société Linnéenne, 2 Janvier 1878. 149.

Umrisse, von einem oft gleich langen röhrigen Stiele getragen, welcher am Grunde den Stengel mit einer häutigen Scheide umfasst. Nach oben nehmen die Blätter allmählich an Umfang ab, sind kürzer gestielt, weniger reich gefiedert, spitziger und zu 2 oder 3 bis 5 gegenüber gestellt. Die randhäutigen, leicht abfallenden Hüllblättchen der Dolde sind einfach spitz lanzettlich und nur ungefähr 8 mm lang. Wenig kürzer und einseitig auswärts gewendet erscheinen die breiteren, am Grunde verwachsenen Hüllchen der Dolden zweiter Ordnung.

Die grösseren Blätter sind dreifach gefiedert, die Abschnitte erster Ordnung 4paarig bis 8paarig, gestielt und den allgemeinen Umriss des ganzen Blattes wiederholend, das unterste Fiederpaar oft ziemlich entfernt. In gleicher Weise sind diese Blattabschnitte wieder 5paarig gefiedert und schliessen mit einem grob und tief gesägten oder gefiederten Endstücke ab, das den Fiedern dritter Ordnung gleich sieht. Diese sind nämlich wenig regelmässig, aus 4 oder 5 Paaren breit eiförmiger, länglicher oder mitunter fast sichelförmiger Zipfel gebildet, welche am Grunde zusammenfliessen und vorn ein paar breite Sägezähne tragen. Die letzten Teilungen des Blattes zeigen sich mehr länglich abgerundet als pyramidal zugespitzt, jedoch ist der Blattrand jedes einzelnen Zipfelchens oder Sägezahnes zu äusserst in eine sehr kurze, trockenhäutige Spitze ausgezogen, welche sich noch auffallender bei Apium graveolens findet.

Der hohle, walzenrunde oder schwach gerillte Stengel des Conium ist bläulich bereift, nach unten meist braunrot gefleckt; die Blätter glanzlos, oberseits dunkelgrün. Der ganzen Pflanze fehlt eine Behaarung vollständig.

Verwechselungen. — Die Blätter der Cicuta virosa L. (Gesner's Cicuta aquatica) können unmöglich mit denen von Conium verwechselt werden; die Benennung beider Pflanzen schliesst allerdings Missverständnisse nicht aus. Den letzteren nicht unähnlich sind die Blätter der vollkommen harmlosen Aethusa Cynapium L. (Cicuta minor bei Valerius Cordus, im Gegensatze zu Cicuta major, dem jetzigen Conium). Doch sind die Aethusablätter in ihren äussersten Abschnitten spitz lanzettförmig und lebhaft glänzend, der Blattstiel nicht hohl. Der Dolde fehlen die Hüllblätter, während die Döldchen von drei solchen gestützt sind, welche herabhängen und an Länge den Strahlen ihres Döldchens wenigstens gleich kommen. Die Rippe des Fiederblättchens der Aethusa ist nach Adolf Meyer (S. 671) von einem Gummiharzgange durchzogen, welcher dem Coniumblatte fehlt.

Einige Ähnlichkeit mit Conium zeigen besonders die unteren Blätter von Chaerophyllum bulbosum L., welche Doldenpflanze sich aber durch spitzigere Blattumrisse unterscheidet und vorzüglich an den bis 2 mm langen, weichen Borsten kenntlich ist, welche sehr zerstreut auf den Blättern und Stengeln vorkommen. Chaerophyllum temulum L.

besitzt breite, fast gelappte, Ch. aureum L. sehr lang zugespitzte Fiedern; beide Pflanzen sind überdies behaart oder doch gewimpert.

Von allen genannten Umbelliferen weicht Conium auf das bestimmteste durch die Gestalt der Frucht ab[1], deren Eigentümlichkeit sich schon lange vor der Reife hinlänglich ausprägt. Ferner entwickelt nur Conium bei Durchfeuchtung mit Kalkwasser die widrig riechenden und alkalisch reagierenden Dämpfe des Coniins.

Der zehnrippige Fruchtknoten des Coniums ist an der tiefen vertikalen Einschnürung der beiden Fruchthälften leicht zu erkennen. Die ungefähr 3 mm lange und ebenso dicke, grünlich graue Gesamtfrucht besitzt den Bau der Doldenfrüchte aus der Abteilung der Campylospermeen, d. h. das Sameneiweiss ist nicht von cylindrischer Gestalt, sondern da, wo die beiden Teilfrüchte zusammenhängen, von einer tiefen, durch die Mittelschicht des Fruchtgewebes ausgefüllten Längsfurche eingenommen, welche dem Querschnitte des Eiweisses einen nierenförmigen Umriss verleiht. Jede Fruchthälfte ist mit 5 starken, blassen Längsrippen besetzt, welche nach aussen nicht eine regelmässige Kurve, sondern einen wellig gekerbten, zuletzt nur geschweiften Bogen beschreiben[2]. Die 4 zwischen den Rippen gelegenen Thälchen oder Furchen, so wie die Berührungsfläche (Bauch- oder Fugenfläche) sind glatt, nur hier und da mit schwachen Höckerchen besetzt und ohne Ölstriemen. Statt der zahlreichen, im jungen Fruchtknoten vorhandenen Ölräume zeigt die reife Frucht eine zusammenhängende, den Samen rings umschliessende Zellschicht[3].

Innerer Bau. — Die mächtigere, obere Schicht des Blattes ist aus Palissadengewebe gebildet und von starken, gewölbten Epidermiszellen bedeckt; an den Spitzen der kleinsten Blattabschnitte ragt diese glashelle, derbe Haut als sogenannte Stachelspitze heraus. In der Epidermis der Unterseite finden sich grosse Spaltöffnungen, welche auch besonders zahlreich an den Blattzähnen auftreten. In der Epidermis der Blätter, Stengel und Blüten fand Adolf Meyer (S. 671) Krystallbüschel, welche er für Hesperidin (siehe Aurantia immatura) hält. Stengel und Blattstiele zeigen nach diesem Beobachter im Querschnitte einen Kreis von Gefässbündeln; vor jedem liegt ein Baststrang, ein Harzgang und ein nierenförmiges Collenchymbündel, jüngere Stengel sind auch mit markständigen Harzgängen ausgestattet. Der Inhalt der genannten Gänge wird wohl aus Harz, Gummi und ätherischem Öle bestehen.

---

[1] Ausführlichere Beschreibung in der ersten Auflage (1867) des vorliegenden Buches, S. 633. — Vergl. auch Bot. Jahresb. 1876. 692.

[2] Das ausgezeichnetste Beispiel solcher wellenförmig verlaufender Rippen bieten die Früchte der indischen Dolde Prangos pabularia *Lindley* dar, welche Lojander, Archiv 225 (1887) 427, geschildert hat.

[3] Vgl. Moynier de Villepoix, Annales des Sciences nat., Botanique V (1877) 348; Auszug: Bot. Jahresb. 1878. II. 112. — Lange, Entwickelung der Ölbehälter in den Früchten der Umbelliferen. Dissertation, Königsberg 1884. Auch Bot. Jahresb. 1884. 394, No. 99.

Bestandteile. — Die Blätter riechen auch nach dem Trocknen widerlich, zumal wenn sie mit Kalkwasser getränkt werden, und schmecken salzig, bitterlich und scharf. Das Kraut zeigt sich zur Blütezeit am wirksamsten. Es enthält Coniin, begleitet von Ammoniumsalzen, auch sehr geringe Mengen von Methylconiin so wie, namentlich zur Blütezeit, Conydrin (Conhydrin) $C^8H^{15}(OH)NH$. Dieses letztere bildet bei 120·6° schmelzende Krystalle, welche bei 224·5° sieden und mit Wasser eine alkalische Lösung geben.

Das Coniin $C^8H^{17}N$ ist eine farblose oder gelbliche, alkalische Flüssigkeit von 0·846 sp. G. bei 12·5°, welche sich bei Ausschluss des Sauerstoffes bei 170° destillieren lässt. Coniin kann in lohnender Menge nur aus den Früchten, nicht aus dem Kraute des Schierlings gewonnen werden. Das letztere enthält oft nur verschwindende Mengen des Alkaloïdes, im besten Falle wohl nicht über 1 Zehntausendstel; ein vereinzelter Versuch von Dragendorff[1] zeigt allerdings 1/3 pC an. Die Früchte geben ungefähr 1/5 pC Coniin; sehr arm darin ist die Wurzel. Wie wenig das Coniumkraut medicinisch zu leisten vermag, hat besonders Harley nachgewiesen[2].

Hofmann[3] zeigte, dass die Früchte des Conium Kaffeesäure (S. 566) enthalten; ob auch die Blätter, wäre noch zu untersuchen.

Die höchst geringe Menge des ätherischen Öles in Conium harrt noch der Untersuchung.

Den Gesamtgehalt an Stickstoff bestimmte Wrightson[4] in den getrockneten Blättern zu 6·8 pC, die Asche zu 12·8 pC.

Geschichte. — Theophrast[5] und Dioscorides[6] wie auch spätere Griechen, z. B. Alexander Trallianus, verstanden unter Κώνειον eine giftige Umbellifere, welche unter anderem auch zur Bereitung eines Gifttrankes herbeigezogen wurde. Diese Pflanze wird von Plinius[7] und Scribonius Largus[8] Cicuta benannt, auch Celsus (l. c. bei Pfeffer) verordnete Cicutae semen und es unterliegt keinem Zweifel, dass damit unser heutiges Conium maculatum gemeint war, welches in Kleinasien, Griechenland und Italien nicht selten wächst[9]. Die lateinisch schreibenden Mediciner des Mittelalters pflegten die Pflanze ebenfalls nur als

---

[1] Wertbestimmung stark wirkender Droguen, 1874. 50.

[2] Ph. Journ. 1867, 1868; auch in dem Buche „The old vegetable neurotics: Hemlock, Opium, Belladonna and Henbane." London 1869.

[3] Berichte 1884. 1923. — Vergl. auch Stöhr, Archiv 224 (1886) 689.

[4] Annalen 54 (1845) 361; Jahresb. 1845. 50.

[5] IX. 15, 8. — Wimmer's Ausgabe (Anhang) 156.

[6] IV. 79. — Sprengel's Ausgabe I. 576. Die Menge Synonyme, welche Dioscorides hier anführt, zeigt, dass die Pflanze sehr viel gebraucht wurde.

[7] XXV. 95. — Littré's Ausg. II. 190.

[8] 179, 247. — Helmreich's Ausg. 73, 97.

[9] Heldreich, Nutzpflanzen Griechenlands. 1862. 40; Arcangeli, Flora italiana. 1882. 267. — Mit grösserer Ausführlichkeit bespricht Pereira, Elements of Mat. med. II (Part. 2. 1857) 192, diese Identität.

Cicuta aufzuführen, so heisst sie z. B. in dem Drogenverzeichnisse „Circa instans" (s. Anhang) sowohl als bei den deutschen Vätern der Botanik im XVI. Jahrhundertund bei Matthiolus. Ein Holzschnitt des um 1480 oder 1490 zu Paris gedruckten Kräuterbuches „Grant herbier en francoys" stellt Conium maculatum vor, noch unzweideutiger die Bilder von Tragus, Matthiolus und andern. Niemals konnten die Lateiner unter Cicuta jene sumpfliebende, ganz anders aussehende Umbellifere verstanden haben, welche heute den Namen Cicuta virosa trägt; sie kommt in Italien so gut wie gar nicht vor. Gesner[1] fand sie am Katzensee bei Zürich und bezeichnete sie als Cicuta aquatica, was wohl Linné 1737 veranlasste, dieser Dolde den Genusnamen Cicuta zu lassen und die Cicuta der Römer als Conium zu bezeichnen[2]; in seiner Materia medica (Stockholm, 1749, p. 43) scheint er beide verwechselt zu haben, denn Conium fehlt und Cicuta wird als Sumpfpflanze bezeichnet, aber Herba Cicutae als officinell aufgeführt. Die pharmaceutische Praxis hat immer noch nicht völlig mit dem Ausdrucke Herba Cicutae für das Schierlingskraut gebrochen.

Das deutsche Wort Schierling kommt schon bei der Heiligen Hildegard[3] vor und „Zicuta daz ist scherlinch" verordnet das Seite 117 genannte deutsche Arzneibuch aus dem XII. Jahrhundert bei Geschwülsten.

Schröder (s. Anhang) nennt als selten gebrauchte Mittel Folia et Radix Cicutae, Störck[4] benutzte nur das Kraut, Murray 1788 Semina Cicutae.

Folia Belladonnae. — Tollkraut. Tollkirschblätter.

Abstammung. — Atropa Belladonna L., Familie der Solanaceae, wächst stellenweise häufig in Gebüschen und Wäldern, durch das westliche, das mittlere und das südliche Europa, auch in den pontischen und vorderasiatischen Ländern, in den Alpen der Schweiz bis über 1300 m über Meer. Dem Norden fehlt die Pflanze; schon in Südengland ist sie wohl nicht einheimisch. Sie wird in England, Nordamerika, auch bei Paris mit gutem Erfolge zum medizinischen Gebrauche angepflanzt.

Atropa ist ausgezeichnet durch die Regelmässigkeit ihrer fast glockenförmigen Blumenkrone, deren 5 kurze, breite Lappen sich flach, nicht gefaltet, ausbreiten. Der tief fünfspaltige Kelch bleibt offen und wächst nach dem Abblühen wenig aus; die Frucht ist eine saftige Beere[5], die

---

[1] Horti Germaniae 253.

[2] Vergl. weiter Albert Regel, Beitrag zur Geschichte des Schierlings und Wasserschierlings in Bulletin de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou LI (1876. I) 155—203 und LII (1877. I) 1—52. — Schär, Aus der Geschichte der Gifte, Öffentliche Vorträge, gehalten in der Schweiz, VII (Basel 1883) 26.

[3] Migne's Ausgabe 1144.

[4] Libellus quo demonstratur: Cicutam non solum usu interno tutissime exhiberi sed et esse simul remedium valde utile in multis morbis qui hucusque curatu impossibiles dicebantur. Vindobonae 1760. 12°.

[5] Vergl. über diese vorzüglich Paschkis, Jahresb. 1885. 163 und 1886. 93.

gefährliche „Tollkirsche“. — Atropa Belladonna ist die einzige Art des Genus.

Ihre starke, ausdauernde Pfahlwurzel[1] treibt mannshohe, krautige Stengel, die sich nach oben meist in 3 wiederholt gabelige Äste teilen und eine reichliche, einseitig wickelförmige Verzweigung[2] ausbilden.

Aussehen. — Die Eigentümlichkeit jener Wachstumsverhältnisse spricht sich auch in der Anordnung und Grösse der Blätter aus. Die untern nämlich, bis ungefähr 2 dm lang und 1 dm breit, spitz eiförmig und keilförmig in den bis 8 cm langen, schlaffen Stiel auslaufend, finden sich zerstreut unterhalb der Hauptteilung des Stengels. An den Ästen hingegen stehen immer zwei Blätter von ungleicher Grösse so neben einander, dass die sämtlichen kleineren, fast sitzenden Blätter sich nach innen, der Haupttaxe zuwenden, während die mehr als doppelt so grossen, kurz gestielten äussern Blätter aller Paare mehr aufgerichtet und nach aussen gekehrt sind. Die Grundgestalt der Blätter bleibt gleich, nur sind die kleineren verhältnismässig viel breiter, auch kürzer zugespitzt. Aus dem geringen Zwischenraume der gepaarten Blätter brechen die kurzen, zurückgekrümmten, einblumigen Blütenstiele hervor. Alle Blätter sind ganzrandig, von einer breiten Rippe durchzogen, welche unter ungefähr 40° ziemlich gerade Nerven aussendet. Die zarteren Stücke des Stengels sind flaumig, die jüngeren Blätter am Grunde und unterseits längs der Nerven spärlich gewimpert. Die ausgewachsenen Blätter aber tragen höchstens noch an den Nerven der blassgrünen Rückseite vereinzelte Flaumhaare. Beide Blattflächen, spärlicher die dunkelgrüne obere, sind mit sehr zahlreichen, weissen Punkten bestreut. Häufig kommen auch von einem Korkrande umschriebene Stellen vor, wo das Parenchym schwindet und Löcher in der Blattspreite zurücklässt.

Trocken sind die Blätter papierdünn und brüchig; sie nehmen leicht oberseits eine bräunliche, unterseits eine grauliche Färbung an.

Innerer Bau. — Die Epidermis beider Seiten des Belladonnablattes zeigt grosse Zellen mit wellenförmigem Umrisse; Spaltöffnungen kommen auch auf der obern Seite vor. Die Flaumhaare bestehen aus einem von 2 bis 6 Zellen getragenen Drüsenkopfe. Der Querschnitt bietet in der Mittelschicht des Blattes, welche nach oben in die Palissadenschicht, nach unten in Schwammgewebe übergeht, ansehnliche, mit sehr feinkörnigem Calciumoxalat gefüllte Zellen dar. Da, wo solche Oxalatnester näher an der Epidermis eingebettet sind, heben sie sich, wie schon erwähnt, als kleine weisse Flecke vom grünnen Parenchym ab[3].

Bestandteile. — Der schwach narkotische Geruch der Blätter verliert sich beim Trocknen, ihr Geschmack ist widerlich, schwach

[1] Beschreibung in der ersten Auflage (1867) des vorliegenden Buches, S. 267.

[2] Gründlich erörtert von Wydler: Flora 1851. 80 und 1859. 17 und Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1861. 8.

[3] Abbildungen: Vogl, Anat. Atlas zur Pharmakognosie, 1887, Taf. 8 und 9.

bitterlich; sie müssen zur Blütezeit von gehörig erstarkten, mindestens 2 Jahre alten Pflanzen gesammelt werden; die jüngsten Blätter sind arm an Alkaloïd, wie aus Schroff's[1] und Gerrard's[2] Untersuchungen hervorgeht. Ihre Wirkung verdanken die Blätter dem Atropin, wovon die Blätter, nach Lefort[3], durchschnittlich 0·4 pC enthalten. Auch Gerrard[4] fand 1881 in wild gewachsenen Blättern 0·58, in kultivierten 0·4 pC Atropin, in Dragendorff's Laboratorium wurde erheblich mehr erhalten[5]. Die Wurzel, welche nicht reicher an diesem Alkaloïd ist, wird zu dessen Abscheidung vorgezogen, da sie aus nur wenig gefärbtem Gewebe besteht. Doch lässt es sich in folgender Weise aus den getrockneten Blättern gewinnen. Man kocht sie mit Wasser aus, welchem man 1 Teil Weinsäure auf je 100 Teile der trockenen Blätter zusetzt. Den Auszug dampft man so weit ein, dass er $^1/_5$ vom Gewichte der in Arbeit genommenen Blätter beträgt und zieht dieses Extract viermal mit warmem Weingeist aus; auf 1 kg Blätter wird 1 Liter Weingeist genügen. Man destilliert den Alcohol ab, reinigt den Rückstand, der ungefähr 5 pC der in Arbeit genommenen Blätter beträgt, vermittelst Äther und schüttelt ihn zuletzt unter Zusatz von wenig Ätzlauge wiederholt mit Äther. Letzterer wird beseitigt und das zurückbleibende rohe Atropin in angesäuertem Wasser gelöst, worauf man es vermittelst Magnesia in Freiheit setzt und wieder mit Äther aufnimmt.

Die übrigen Teile der Pflanze, namentlich auch die Samen enthalten beträchtlich weniger Alkaloïd.

Die quantitative Bestimmung des Atropins führt Lefort in der Art aus, dass er 100 g der bei 100° getrockneten und gepulverten Blätter vermittelst verdünnten Weingeistes von 0·847 sp. G. auskocht, den Alcohol abdestilliert und das Alkaloïd aus der 50 ccm betragenden Flüssigkeit durch Kaliumquecksilberjodid[6] niederschlägt. Die Alkaloïdverbindung wird ausgewaschen und bei 100° getrocknet, worauf sie nach der Formel $C^{17}H^{23}NO^3 + HJ + HgJ^2$ zusammengesetzt sein, also 33·18 pC Atropin enthalten soll. Dragendorff[7] jedoch gibt dem Niederschlage die Zusammensetzung $(C^{17}H^{23}NO^3HJ)^2 + HgJ^2$, wonach 44·8 pC Alkaloïd darin enthalten sein müssten.

Von allgemeiner verbreiteten Stoffen findet sich im Tollkraute auch Asparagin (S. 374), welches bei längerer Aufbewahrung des Extractes

---

[1] Archiv 125 (1852) 73.

[2] Ph. Journ. XII (1881) 346, XIII (1882) 190 und XV (1884) 153.

[3] Jahresb. 1872. 66, 362. — Vergl. auch Coblentz, Jahresb. 1885. 160.

[4] Ph. Journ. XI (1881) 346.

[5] Jahresb. 1869. 54; Dragendorff, Chemische Wertbestimmung stark wirkender Droguen. 1874. 28.

[6] 4·5 g Quecksilberchlorid und 16·25 g Jodkalium in 50 ccm Wasser gelöst, worauf eine kleine Menge Chlorkalium zugesetzt wird. — Jahresb. 1873. 66.

[7] Qualit. und quant. Analyse von Pflanzen und Pflanzenteilen 1882. 188. Dragendorff löst 13·546 g Quecksilberchlorid und 49·8 g Jodkalium zum Liter.

nach Biltz[1] reichlich auskrystallisiert. Durch Dialyse erhielt Attfield (1862) aus den Blättern Kaliumnitrat, Ammoniaksalze und Magnesiumsalze organischer Säuren, so wie Traubenzucker. Ausgesuchte Blätter, bei 100° getrocknet, gaben mir 14·5 pC Asche, welche vorherrschend aus Carbonaten des Calciums und Kaliums bestand.

Kunz[2] hat aus dem Extracte der Wurzel sowohl als der Blätter der Belladonna gelbliche Krystalle von Chrysatropasäure $C^{12}H^{10}O^5$ erhalten, welche bei ungefähr 200° schmelzen und ohne Zersetzung sublimirbar sind. Ihre wässerige oder alcoholische Lösung fluoresciert; nach Paschkis (S. 675) entspricht ihre Zusammenstellung der Formel $C^{10}H^8O^4$.

Den gleichen Körper hat Eykmann[3] aus Scopolia japonica *Maximowicz*, einer zwischen Datura und Hyoscyamus stehenden Solanacee, unter dem Namen Scopoletin $C^{12}H^{10}O^5$ dargestellt und später in noch andern Solanaceen getroffen.

Nach Kunz ist die Chrysatropasäure ein Derivat des Naphtalins. In den Mutterlaugen der ersteren fand er in geringer Menge Leucatropasäure $C^{17}H^{32}O^5$, deren bei 73·8° schmelzende Krystalle in Wasser schwer löslich sind; ferner Bernsteinsäure und Cholin (Seite 294) $CH^2(OH)CH^2N(CH^3)^3OH$.

Geschichte. — Atropa Belladonna wächst nur an wenigen Stellen Griechenlands, auch in Italien nicht eben häufig, daher sie von den Alten unbeachtet geblieben, jedenfalls nicht in kenntlicher Weise hervorgehoben worden ist. Theophrast[4] und Dioscorides[5] berichteten von einschläferndem (*ὑπνώδης*) und rasend machendem (*μανικός*) Strychnos, worunter vielleicht Physalis somnifera L., die Mandragora-Arten, Scopolia carniolica Jacquin (Sc. atropoides Schultes), oder auch Datura und Atropa verstanden werden können. Obwohl der Kreis giftiger Solanaceen Südeuropas sich auf diese Pflanzen beschränkt, lässt sich nur so viel erkennen, dass der Name Strychnos sich auf solche bezog, ohne dass es möglich wäre, jeweilen die bestimmte Art anzugeben.

Solatrum furiale, welches Saladin (s. Anhang) 1488 in seinem Compendium aromatariorum nannte, ist wohl als Belladonna zu deuten, ebenso Solatrum oder Strigium in dem „Arbolayre" (Anhang) aus ungefähr der gleichen Zeit. Auch die bestimmte Angabe Brunschwig's[6], dass Solatrum mortale von den Deutschen Dolwurz, von den Griechen Stringnum genannt werde, lässt keinen Zweifel, dass Atropa gemeint war. Solatrum

[1] Archiv 26 (1839) 83.

[2] Archiv 223 (1885) 705, 721.

[3] Jahresb. 1883—1884. 165 und 1887. 164; Henschke und Takahashi, Archiv 226 (1888) 203, 1094. — Nach Schmidt, Archiv 228 (1890) 438, ist das Scopoletin Methyl-Aesculetin, $C^9H^5(CH^3)O^4$.

[4] VII. 15, 4 und IX. 11, 4. — Wimmer's Ausgabe (Anhang) 125, 151.

[5] IV. 74. — Sprengel's Ausgabe I. 568.

[6] Liber de arte destillandi. Strassburg 1500. Fol. LXXXII, b. Nachtschetwasser.

und Strigium (Nachtschatten), kommen eben so vor in den zahlreichen Ausgaben der volkstümlichen medizinischen Naturgeschichte, welche vom Ende des XV. bis zum XVII. Jahrhundert unter dem Titel Hortus Sanitatis[1] verbreitet war. Immerhin wird z. B. Herba Solatri des Braunschweiger Inventars (s. Anhang) von 1522 wohl nur auf Solanum nigrum zu beziehen sein. Leonhard Fuchs bildete 1542 Atropa ab als Solanum somniferum; bei Brunfels hiess sie Solanum mortiferum, bei Dodonaeus Solanum letale und führte noch manche andere Benennungen[2]. Die damaligen Botaniker erkannten die Zusammengehörigkeit der Atropa mit Solanum nigrum und S. Dulcamara, so dass gemeinschaftliche Benennungen, wie z. B. Nachtschatten, sogar zur Verwechslung dieser Pflanzen mit Atropa führten.

Um jene Zeit, wenn nicht früher, war für letztere in Italien, z. B. in Venedig und Padua der Name Belladonna[3] üblich, angeblich, weil ein daraus bereitetes Präparat kosmetische Verwendung fand[4]. Gesner[5] bestätigte 1561, dass jene Bezeichnung sich auf das in Deutschland Schlafbeere oder Dollwurz genannte „Solani genus silvaticum" beziehe, welches auch mortale zubenannt werde und höchst giftig sei. In sinniger Weise hat Linné 1737 die Parze (Schicksalgöttin) Atropos, welche unabwendbar (ἄτροπος) den Lebensfaden abschneidet, in Beziehung zu dem giftigen Nachtschatten gebracht.

Zu Schröder's Zeit (s. Anhang) scheint Belladonna nicht gebraucht worden zu sein, aber aus Murray's Apparatus medicaminum ist ersichtlich, dass im XVIII. Jahrhundert darüber zahlreiche medizinische Beobachtungen vorlagen. Die württembergische Pharmacopöe von 1771 hatte Herba, nicht aber Radix Belladonnae, zu äusserlicher und innerlicher Verwendung.

---

[1] Vergl. Choulant, Graphische Incunabeln für Naturgeschichte und Medicin 1858. 20. — Meyer, Gesch. der Botanik IV. 189.

[2] Flückiger, Frankfurter Liste 1872, p. 35 des Sonderdruckes; auch Pharmacographia 456. — Schlafkraut und Tollkraut wurde übrigens auch das Bilsenkraut genannt.

[3] Matthiolus, Commentarii 1558, fol. 533, mit guter Abbildung; diese auch in der Ausgabe von 1565, fol. 1074 und schon in den Discorsi 1555, fol. 499, wo Matthiolus sich aber dagegen ausspricht, dass Solatrum somniferum als Atropa Belladonna gedeutet werde: „. . . . parmi che non poco errino coloro, che vogliono, che il Solatro somnifero sia quello che chiamano alcuni Solatro maggiore e altri, come i Vinitiani, Herba bella donna" . . . . — Anguillara, Semplici p. 90; „Ma secondo la mia opinione la Mandragora di Theofrasto è quell' herba chiamata in Padova herba Belladonna, ed in altri luoghi Fava inversa, e da altri Solatro maggiore."

[4] Ob in Venedig vielleicht die mydriatische Wirkung auf die Pupille bekannt war? Diese ist 1686 von John Ray in der Historia Plantarum I, lib. XIII, p. 680 ausführlich beschrieben worden, worauf erst Murray, in Apparatus medicaminum I (1793) 633 wieder aufmerksam machte.

[5] Horti Germaniae 282. In seinen Epistol. medicinal. 1577, p. 39, erwähnt Gesner auch der Tollkirschen, deren man sich zum Färben des Leders bediene.

Folia Stramonii. Herba Daturae. — Stechapfelblätter.

Abstammung. — Datura Stramonium L., Familie der Solanaceen das Stechapfelkraut, ist ursprünglich in den Ländern um das Kaspische oder Schwarze Meer einheimisch, wo diese einjährige Pflanze noch jetzt am allerhäufigsten wächst und z. B. in der persischen Arzneikunst eine grosse Rolle spielt.

Dass der Same sehr lange keimfähig bleibt, nach einzelnen Beobachtungen 100 Jahre lang, mag neben der auffallenden Gestalt der Frucht der weiten Verbreitung des Stechapfels sehr förderlich sein. Diese erstreckt sich über die verschiedensten Gegenden von den Tropenländern bis zum nördlichen Polarkreise. In Skandinavien gelangt Datura Stramonium nach Schübeler[1] noch bis 70° zur Blüte, bei Christiania selbst in ungünstigen Jahren zur Samenreife.

Datura Tatula L., eine weniger häufige Form, oder nach manchen Botanikern eine besondere Art, welcher einige amerikanischen Ursprung zuschreiben wollen, unterscheidet sich von D. Stramonium durch bläuliche bis violette Färbung der Stengel und Blattstiele, so wie durch die blaue Blume.

Wesentlich verschieden ist hingegen die in Südasien und Afrika, auch auf den kanarischen Inseln einheimische, ebenfalls einjährige Datura Metel L. Ihre Blätter sind grösser, von einfacherem Umrisse, mit grauen, weichen Haaren besetzt, die Blüten denen der D. Stramonium ähnlich, aber grösser und von schwachem Wohlgeruche. Die dornigen, herab hängenden Kapseln sind kugelig, die Samen von gelber Farbe. D. Metel wurde früher bisweilen in Gärten gezogen[2], wie jetzt Datura arborea L. aus Peru.

Der hohle, anfangs einfach angelegte Stengel der Datura Stramonium treibt später aus den Winkeln des obersten, die Gipfelblüte stützenden Blattpaares dichotome, ungleich starke, ebenfalls in Gipfelblüten abschliessende Verzweigungen, an welchen die Stellung der Blätter durch Anwachsungen verändert erscheint. Unterhalb der kurzgestielten Gipfelblüten nämlich treten neben jedem der beiden nach aussen gewendeten Stützblätter zwei gegenständige Seitenblätter auf, deren Stiele mit jenem Blütenstiele verwachsen. Aus dem Winkel der Seitenblätter geht ebenfalls eine kurzgestielte Blüte hervor und unterhalb jeder Astgabel findet sich ein einzelnes grosses Blatt. Diese bei sämtlichen Verzweigungen wiederholten Verhältnisse[3] geben der buschig ausgebreiteten, krautigen Stande ein eigentümliches Aussehen.

[1] Viridarium norvegicum II (1888) 156.
[2] Abbildung in Curtis, Botanical Magazine 1812, tab. 1440.
[3] Erschöpfend dargestellt von Wydler: Botanische Zeitung 1844. 689. — Flora 1851. 403.

Aussehen. — Die weichen, sehr leicht welkenden Blätter sind im Umrisse spitz eiförmig, sehr ungleich buchtig gezähnt, die grossen Zähne oder Lappen nochmals mit einem oder zwei Paaren kleinerer, kurz stachelspitziger Zähne versehen. Am Grunde gehen die Blätter keilförmig, gerade abgeschnitten oder fast herzförmig und uneben in den bis 1 dm langen, schlanken Blattstiel über. Die grössten Blätter messen gegen 2 dm in in der Länge und ungefähr 1 dm in der durchschnittlichen Breite, von den Lappen oder Zähnen abgesehen.

Obwohl in der Jugend samt den zarten Stengelteilen und Blattstielen flaumig, sind die ausgewachsenen Blätter doch völlig kahl, bis auf sehr vereinzelte weiche Haare, welche sich hier und da längs der ziemlich feinen Nerven vorfinden. Die letzteren gehen unter 35° bis 40° oder weniger von der nicht sehr derben Hauptrippe gerade ab.

Die gewöhnlich herzförmigen unteren Blätter des hier und da mit Datura Stramonium vorkommenden Chenopodium hybridum L. sind ungefähr gleichgestaltet wie die der Datura und können auch gleiche Grösse erreichen. Die Stengelblätter bleiben jedoch bei Chenopodium kleiner, tragen nur 2 oder 3 grosse Sägezähne an jeder Seite und sind in eine lange, spiessförmige Spitze ausgezogen, während dem Ende der Daturablätter eine breite, kurze Spitze aufgesetzt ist.

Innerer Bau. — Auf dem Querschnitte bietet das Blatt eine schmale Mittelschicht dar, in welche zahlreiche Oxalatdrusen, oft mit gut ausgebildeten Krystallen, eingestreut sind. Die mächtigere obere Schicht des Blattgewebes besteht aus Palissadenzellen, die untere aus Schwammparenchym. Die Epidermiszellen zeigen, besonders auf der untern Fläche, wellenförmige Umrisse und zahlreiche Spaltöffnungen; hier und da ragt ein mehrzelliges Drüsenhaar heraus, welches von einer kurzen Stielzelle getragen wird, oder auch ein meist dreizelliges drüsenloses Haar[1].

Bestandteile. — Der sehr widerliche Geruch der Stramoniumblätter verliert sich beim Trocknen; ihr Geschmack ist alsdann unangenehm bitterlich salzig. Frische Blätter geben nach Günther[2] bei 100° ungefähr 75 pC Wasser ab und enthalten alsdann nahezu $^1/_3$ pC des gleichen Alkaloïdes, an welchem die Samen reicher sind. In den Blättern lässt sich Salpeter nachweisen, welchen die Pflanze ohne Zweifel aus dem Boden aufnimmt, was vermutlich mit ihrer Vorliebe für Standorte zusammenhängt, an denen die Bedingungen zur Bildung von Salpeter vorhanden sind.

Ausgesuchte, bei 100° getrocknete Blätter gaben mir 17·4 pC Asche.

Geschichte. — Es lässt sich nicht beweisen, dass Datura Stramonium den Alten bekannt gewesen sei, obwohl es an Stimmen zu Gunsten dieser Ansicht keineswegs fehlt. E. Meyer[3] erblickt in Στρύχνος

[1] Abbildungen: Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887, Taf. 11.
[2] Jahresb. 1869. 55.
[3] Botanische Erläuterungen zu Strabon's Geographie. 1852. 16. — Aber die S. 704 genannten Stellen aus Theophrast und Dioscorides sind nicht

μανικὸς des Theophrast und Dioscorides unsere Pflanze, ebenso hält es Langkavel[1] für sicher, dass Griechen und Römer sie gekannt hätten. A. de Candolle[2] hingegen teilt nach eingehender Erörterung diese Ansichten nicht und vermutet, dass sich der Stechapfel erst nach der klassischen Zeit in Europa verbreitet habe. Gesner[3] tadelte, dass dieser als Nux Methel bezeichnet werde, da ja wohl die Methelpflanze Avicenna's und anderer alter arabischer Ärzte die oben erwähnte Datura Metel gewesen war. Auf diese beziehen sich auch die Abbildungen von Fuchs[4] und Tragus[5], obwohl der erstere die Pflanze als „Stramonia" bezeichnet, wie sie in Italien genannt werde. Man hat daher, wie es scheint, bisweilen beide Arten verwechselt.

Die Verbreitung des Stechapfels in unsern Gegenden, wo D. Stramonium besser aushält als D. Metel, schrieb Tabernaemontanus den Zigeunern zu.

Das Wort Datura scheint nach Acosta[6] indischen Ursprunges zu sein; in Canara lautete es Datiro, bedeutete aber wohl ursprünglich nicht, oder doch nicht ausschliesslich Datura Stramonium, sondern vermutlich auch D. alba *Nees*[7] und D. Metel. Stramonium ist wohl nur eine Verunstaltung des griechischen Strýchnos manikós.

Die Blätter der Datura Stramonium sind hauptsächlich durch Störck (S. 485) in den Arzneigebrauch eingeführt worden.

Herba Hyoscyami. Folia Hyoscyami. — Bilsenkraut.

Abstammung. — Hyoscyamus niger L., Familie der Solanaceae, ist mit Ausnahme des äussersten Nordens und der äquatorialen Länder fast in allen Himmelsstrichen, wenn auch in sehr ungleicher Verbreitung, zu treffen. Der in Nordindien gebräuchliche Name Khorasani ajwan für Bilsensamen[8] deutet vielleicht auf eine westliche Urheimat der Pflanze hin, welche anderseits allerdings in den nordosteuropäischen Ländern häufig wächst; doch ist sie in unzweifelhaft wildem Zustande nicht nachzuweisen.

---

bestimmt genug, um zu entscheiden, ob es sich in der That um Datura oder Atropa handelte.

[1] Botanik der späteren Griechen. 1866. 51.

[2] Géographie botanique II (1855) 731; vergl. auch Schlechtendal, Botan. Zeitung XIV (1856) 849.

[3] Horti Germaniae 289. — Über Methel vergl. weiter bei Semen Strychi, auch Schroff's Erörterungen in: Historische Studie über Paris quadrifolia, Graz 1890. 75, 77.

[4] De hist. stirpium. 1542. 690: „Rauchöpffel" (rauher Apfel).

[5] De stirpium etc. 1552. 896.

[6] Ausgabe von Clusius 1593. 302.

[7] Pharmacographia 462.

[8] Pharmacographia 304; Dymock, Materia medica of Western India 1885. 631.

In Südeuropa dient auch der, wie es scheint, weniger wirksame Hyoscyamus albus L., dessen sehr zottige, rundliche oder herzförmige, reicher gezahnte Blätter langgestielt sind, der Stiel der obern Stengelblätter ist noch 2 cm lang.

Aussehen. — Hyoscyamus niger gelangt meist erst im zweiten Jahre zur Blüte, bei frühzeitiger Aussaat oft schon im Spätsommer des ersten Jahres. Die letztere, nur einjährige Form (Hyoscyamus agrestis *Kitaibel*), mehr mageren Stellen angehörend, treibt einen einfachen, die gewöhnlichere, zweijährige Pflanze hingegen einen ästigen, mehrere Dezimeter hohen Stengel, welcher gewöhnlich ziemlich reich mit zerstreuten, weichen, spitz eiförmigen Blättern besetzt ist; die obersten sitzen als ansehnliche Stützblätter des einseitigen Blütenstandes halb stengelumfassend und sind an beiden Rändern mit ein paar grossen Zähnen versehen. In der mittlern Höhe des Stengels tragen die Blätter gewöhnlich 4 Zähne auf jeder Seite und der Endlappen ist bald mehr, bald weniger spitz ausgezogen. Die grössten Stengelblätter erreichen leicht 2 dm Länge bei einer mittlern Breite von ungefähr 1 dm, wenn von den Zähnen abgesehen wird. Nur die untersten Blätter, so wie die der nicht blühenden Triebe sind allmählich von breit eiförmigem Umrisse in den bis 5 cm langen Blattstiel verschmälert und mehr seicht und grob gezahnt. Stengel, Blätter und Kelch des Bilsenkrautes sind drüsenhaarig. In der Kultur nimmt die Behaarung ab und die Blätter werden noch bedeutend umfangreicher, namentlich diejenigen, welche die zweijährige Pflanze im ersten Herbste treibt; in Oxfordshire gezogene derartige Blätter finde ich z. B. 3 dm lang bei 7 cm mittlerer Breite. In England (Sussex, Middlesex, Lincolnshire), wo Hyoscyamus in einiger Menge angebaut wird[1], hält man die Blätter des zweiten Jahres für wirksamer und gebraucht diese vorzugsweise.

Nach dem Trocknen tritt die breite, helle Mittelrippe, welche unter etwa 50° bis 60° gerade Nerven aussendet, stark hervor, während das Blatt übrigens sehr einschrumpft und eine graugrünliche Misfarbe annimmt.

Das Bilsenkraut wird bisweilen von dem mikroskopischen Pilze Perenospora Hyoscyami *de Bary* befallen[2].

Die Blüten des H. niger bilden monopodiale beblätterte Wickel; zwei Lappen der becherförmigen Blumenkrone sind kleiner und nach aussen (unten) gerichtet; zu beiden Seiten des mittlern obern Lappens stehen 2 Staubfäden, welche kürzer sind, als die 3 andern, von welchem wiederum der mittlere länger ist. Die Kronlappen zeigen zierliche, violette Adern auf gelbem Grunde, welche auch nach dem Trocknen noch sehr gut erhalten bleiben.

Durch blassere, rein gelbliche und nicht geaderte Blüten unterscheidet

---

[1] Pharmacographia 463; Holmes, Ph. Journ. XII (1881) 238.
[2] Jahresb. 1887. 165.

sich die übrigens gleich beschaffene Spielart H. pallidus (H. niger β. pallidus *Koch*) der einjährigen Form.

Nach dem Verblühen wächst der fünfzähnige Kelch krugförmig über der Kapsel aus; diese öffnet sich bei der Samenreife durch Abspringen des wenig gewölbten, pergamentartigen Deckels und enthält in jedem ihrer beiden Fächer ungefähr 300 bräunliche oder gelbliche kleine Samen[1].

Die möhrenartige Wurzel des H. niger riecht narkotisch und wirkt, wie Schroff[2] gezeigt hat, besonders im zweiten Jahre giftig, obwohl weniger als das Kraut, hat aber doch schon bei Verwechselung mit geniessbaren, einigermassen ähnlichen Wurzeln Vergiftungen veranlasst.

Der schon oben erwähnte, dem Mittelmeergebiete angehörige Hyoscyamus albus L. unterscheidet sich durch gelbe Blüten mit schwarzem Schlunde und rundliche Blätter. In ihrer Mittelschicht ist das Oxalat in Drusen, nicht in Einzelkrystallen abgelagert[3].

Innerer Bau. — Das Blatt ist auffallend durch die ansehnlichen, gut ausgebildeten Krystalle von Calciumoxalat, welche in der Mittelschicht zwischen dem Palissadengewebe der oberen und dem Schwammparenchym der unteren Blattseite liegen[4]. Wenn man Bilsenblätter in einer Glasschale faulen lässt, so sammeln sich die Krystalle in Menge am Grunde; sie bestehen aus Tafeln und kurzen Prismen.

Die Epidermiszellen zeigen beiderseits wellenförmige Umrisse und sind von Spaltöffnungen und langen, weichen Haaren unterbrochen. Die letzteren schliessen mit einem einzelligen oder mehrzelligen Drüsenkopfe ab, wie die Haare der Tabaksblätter und der Belladonna[5].

Bestandteile. — Der starke, entfernt auch an Moschus erinnernde Geruch der frischen Blätter des Hyoscyamus niger ist nach dem Trocknen wenig bemerklich; bei unsorgfältiger Aufbewahrung entwickeln sie einen übeln Geruch. Der Geschmack ist salzig, sehr schwach bitterlich und schärflich.

Die in dem Bilsenkraute vorhandenen Mengen Hyoscyamin oder der damit isomeren Basen sind äusserst gering[6]. Attfield hat in dem Kraute Kaliumnitrat nachgewiesen (S. 704), dessen Menge Thorey[7] selbst zur Blütezeit, wo dieses Salz am reichlichsten vorhanden ist, zu nur 2 pC bestimmte.

---

[1] Über diese vergl. die erste Auflage (1867) des vorliegenden Buches, S. 682, auch Tschirch I. 42, Fig. 35.

[2] Buchner's Repertor. der Pharm. X (1861) 380.

[3] Lemaire, Détermination histologique (S. 666) Pl. V, Fig. 4.

[4] Vogl, Tafel 9 und 10 des oben, Seite 664, Note 2 angeführten Atlas. — Tschirch I. 258, 325.

[5] Tschirch I. 209.

[6] Nach Dragendorff (Thorey) bis 1/2 pC. — Gerrard, Ph. Journ. XXI (1890) 183, 213, findet 0·69 pC.

[7] Jahresb. 1869. 56.

Indem Gerrard[1] frisches Bilsenkraut mit Äther auszog, erhielt er eine krystallinische, weiche Masse von dem eigentümlichen Geruche des Hyoscyamus und von saurer Reaktion. Nach Behandlung mit Natronlauge entwickelte sich auf Zusatz von Salzsäure ein starker Geruch nach Buttersäure. Die Masse bestand also wohl aus einem von einer Spur ätherischen Öles begleiteten Fette.

Wie in Belladonna (S. 704), traf Kunz auch im Bilsenkraute Cholin.

Geschichte. — Dioscorides[2] und Plinius[3] besprechen Hyoscyamus als Giftpflanze ausführlich und zählen eine ganze Reihe ihrer Namen auf, unter anderem Apollinaris als bei den Römern, Belinuntia bei den Galliern, Altercum bei den Arabern gebräuchlich. Ohne Zweifel ist hierdurch bewiesen, dass die Pflanze sehr allgemein bekannt war. Bei Scribonius Largus[4] wird sie wiederholt unter dem Namen Altercum angeführt, wobei auffällt, dass z. B. im gleichen Rezepte Alterii albi semen und Apollinaris herba und radicis cortex vorkommen.

Plinius besonders unterschied den gemeinen Hyoscyamus, „genus vulgare", von dem mit weissen Samen ausgestatteten (H. albus) und gedenkt der äusserlichen und innerlichen Anwendung des aus den Samen gepressten Öles; der Saft wurde mit Fett zu einer Salbe gemischt[5].

Kraut, Samen und auch die Wurzel des Bilsens blieben zu allen Zeiten im Gebrauche; in Persien war Hyoscyamus (Benk) neben Hanf (s. S. 751) ein Bestandteil des Theriaks, wovon Proben schon im VII. Jahrhundert nach China gelangten[6].

Alexander Trallianus[7] verordnete das Kraut und die Samen; im VII. Jahrhundert findet sich bei Benedictus Crispus (s. Anhang) auch die Bezeichnung Symphoniaca[8]. Macer Floridus[9] besang die Anwendungen auch der Wurzel des „Iusquiamus".

In den medicinischen Schriften der Angelsachsen und der alten Ärzte von Wales, im XI. und XIII. Jahrhundert fehlt Hyoscyamus ebenfalls nicht[10]. Für dessen häufigen Gebrauch sprechen die zahlreichen und sehr verschiedenartigen Benennungen der Pflanze während des Mittelalters[11]; bei

---

[1] Ph. Journ. XIV (1883) 417; auch Jahresb. 1883. 163.

[2] IV. 69. — Sprengel's Ausgabe I. 561.

[3] XXV. 17. — Littré's Ausgabe II. 171.

[4] Helmreich's Ausgabe, S. 38, 70, 74, 89.

[5] XXIII. 49; XXVI. 66. Littré II. 119, 214. — Schröder, Pharmacopoeia 1649. IV. 83, bemerkt, dass manche ein unserem heutigen Präparate entsprechendes Oleum Hyoscyami (aus dem Kraute) darstellen.

[6] Archiv 224 (1886) 879.

[7] Puschmann's Ausgabe II. 66, 433.

[8] S. de Renzi, Collectio Salernitana. Napoli I (1852) 74, 84.

[9] De Viribus herbarum. Choulant's Ausgabe 1832. 108.

[10] Pharmacographia 464.

[11] Ebenda; auch Langkavel, Bot. der späteren Griechen 1866. 52; Pritzel und Jessen, in dem Seite 519 angeführten Buche S. 186. — Caniculata und Cassilago sind andere mittelalterliche Benennungen des Hyoscyamus, z. B. in „Alphita Oxoniensis", vergl. Archiv 226 (1888) 526.

S. Hildegard hiess sie Bilsa[1]; eine gute Abbildung gab schon Brunfels. Cordus schrieb in seinem Dispensatorium Bilsensamen als Bestandteil der Pilulae de Cynoglossa vor.

In neuerer Zeit wurde das Ansehen des Bilsenkrautes hauptsächlich durch Störck's Empfehlung[2] wieder erhöht.

Folia Nicotianae. Folia Tabaci. Herba Nicotianae virginianae. Tabaksblätter.

Abstammung. — Nicotiana Tabacum L., Familie der Solanaceen, ein bei uns einjähriges Kraut, ist im tropischen Amerika einheimisch, aber im wildwachsenden Zustande nicht mehr mit voller Sicherheit nachweisbar[3]. Unter den verschiedenen Nicotiana-Arten ist N. Tabacum die am gewöhnlichsten angebaute; keine andere gelangt heute noch, allerdings nur selten, zu medizinischer Anwendung.

N. Tabacum gedeiht in gemässigten Ländern sehr wohl; das Aroma entwickelt sich aber in nordischen Gegenden weniger, oder doch in einer dem Raucher nicht so gut zusagenden Weise. In Christiania z. B. reifen die Samen noch in guten Jahren, aber der dort gezogene Tabak ist nicht geniessbar[4].

Die jährliche gesamte Tabaksernte ist auf mehrere Hundert Millionen kg anzuschlagen.

Aussehen. — Die einfachen, zu oberst ästigen, bis mannshohen Stengel der N. Tabacum tragen lang zugespitzte, ganzrandige Blätter. Die bodenständigen, breiter lanzettlichen, bis 6 dm langen und 15 cm breiten Blätter verschmälern sich in den kurzen Stiel. Dieser fehlt den stengelständigen, am Grunde halb umfassenden und herablaufenden Blättern oder ist bei manchen aus der Kultur hervorgegangenen Spielarten kurz entwickelt, bald mehr, bald weniger geflügelt und umfasst oft mit ohrförmigen Anhängseln den Stengel. Der Umriss der Blätter ist breit elliptisch oder mehr lanzettlich. Die kleinen Deckblätter der Blütenrispe bleiben schmal lanzettlich oder lineal. — Die Kultur erzeugt übrigens auch sogar herzförmig eirunde, bald glatte, bald am Rande mehr oder weniger unebene, bis fast krause Blattformen.

Die Seitennerven gehen in gerader Linie unter einem Winkel von 40° bis 75° von der starken Mittelrippe ab, erst in der Nähe des Blattrandes nach oben eine sanfte Kurve beschreibend.

[1] Migne's Ausgabe 1173.

[2] p. 26 des S. 485 und 708 genannten Libellus.

[3] A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées (1883) 112, bezeichnet einen Standort am Corazon, südwestlich von Quito, wo N. Tabacum vielleicht doch noch wild wächst.

[4] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens. 1875. 269 und dessen Viridarium norvegicum II (1888) 160.

Beim Trocknen nehmen die Blätter dieser Art unvermeidlich eine braune Färbung an; selbst bei der sorgfältigsten Behandlung eines einzelnen Blattes gelingt es nicht, die grüne Farbe zu erhalten.

Es versteht sich, dass zu arzneilicher Verwendung nur unveränderte, nicht gebeizte Blätter dienen können.

Innerer Bau. — Die Epidermis der Blätter von Nicotiana Tabacum besteht an der Oberseite aus nahezu isodiametrischen Zellen; diejenigen der Unterseite sind grösser, von mehr wellenförmigem Umrisse und durch Spaltöffnungen unterbrochen. Besonders jüngere Blätter sind auf beiden Flächen mit zweierlei Drüsenhaaren besetzt. Die einen sitzen auf einem einzelligen Stiele, während der mehrzellige Stiel der andern bis 1 cm lang wird, sich sogar verästeln kann und zuletzt 3 bis 6 mächtig erweiterte, dünnwandige, luftführende Zellen darbietet; nur die äusserste zeigt kleberigen, bald einschrumpfenden Inhalt von brauner Farbe, vermutlich ein Gemenge von Fett, Harz und ätherischem Öle[1]. Diese ziemlich spröden Drüsenhaare fallen leicht ab; da sie auch wohl auf den auswachsenden Blättern nicht ferner gebildet werden, so sind die älteren Blätter weniger behaart oder kahl.

Der grösste Teil des Querschnittes fällt auf das Palissadengewebe, einzelne der innern Zellen sind mit undeutlich krystallinischem Calciumoxalat gefüllt, die meisten jedoch mit zahlreichen und ansehnlichen Stärkekörnern; Schlösing bestimmte einmal die Menge der Stärke zu 20 pC, aber das Wesen der Stärke bringt es mit sich, dass sie zu gewissen Zeiten in den Pflanzenorganen fehlen, in andern Zeiten sehr reichlich aufgespeichert sein kann[2].

Bestandteile. — Der Geruch der Blätter ist eigenartig; ihr Geschmack widrig und scharf bitter.

Der wirksame Stoff des Tabaks ist das 1828 zuerst von Posselt und Reimann[3] isolierte Nicotin, welches im Tabak wahrscheinlich an Äpfelsäure und Citronsäure gebunden vorhanden ist und schon durch Wasser ausgezogen werden kann. Das konzentrierte Decoct wird mit Kalk der Destillation unterworfen, so lange alkalische Dämpfe übergehen; aus dem Destillate lässt sich das Nicotin in Äther oder Chloroform überführen und ohne erheblichen Verlust durch Abdunstung dieser Lösungsmittel gewinnen. Stellt man daraus das Oxalat dar, so kann dieses mit Äther gewaschen werden, bis es entfärbt ist und bei der Destillation mit Kalk im Wasserstoffstrome nunmehr reines Nicotin liefert.

Um das Nicotin quantitativ zu bestimmen, knetet man 20 g Tabak mit verdünntem Weingeist (3 Vol. Weingeist von 0·830 sp. G. und 2 Vol. Wasser) in angemessener Menge (ungefähr 100 ccm), unter Zusatz von 6 g

[1] Schrenk, American Druggist 1887. 61, bildet die Haare ab und findet in dem Drüsenkopfe auch Oxalat.
[2] Vergl. Grundlagen 104.
[3] Archiv XXX (1829) 247.

Ätznatron zusammen, füllt das Pulver dicht in einen geeigneten Extractionsapparat[1] und zieht das Nicotin vermittelst Äther aus, was in 3 Stunden vollständig zu erreichen ist. Alsdann destilliert man den Äther grösstenteils und führt durch die mit 50 ccm Wasser und einigen Tropfen Natronlauge verdünnte Flüssigkeit einen kräftigen Dampfstrom[2], welcher alles Nicotin mitreisst, wenn die Destillation, unter Vermeidung des Überspritzens, so lange dauert, bis nur noch ungefähr 25 ccm Rückstand bleiben. In der übergegangenen Flüssigkeit, welche meistens nicht mehr als 400 ccm beträgt, bestimmt man das Nicotin mit Hülfe von Zehntelnormalschwefelsäure; jeder ccm zeigt 0·00324 g Nicotin an, indem 2 Mol. ($2C^{10}H^{14}N^2 = 324$) durch $SO^4H^2 = 98$ gesättigt werden.

Popovici[3] entzieht der Ätherlösung das Nicotin durch Phosphormolybdänsäure, gelöst in Salpetersäure. Von der entsprechenden Nicotinverbindung lässt sich die ätherische Flüssigkeit gut abgiessen, worauf der Niederschlag mit Baryumhydroxyd und Wasser geschüttelt wird. Die Menge des in dieses übergehenden Nicotins kann mit Hülfe des Polarisationsapparates bestimmt werden.

Das Nicotin ist selbst bei — 10° noch flüssig, von 1·011 sp. G. bei 15°, mit Ätzkalk entwässert, lässt es sich im Wasserstoffstrome von 150° an langsam destillieren; bei vollem Sieden, in einer Temperatur von 250°, beginnt Zersetzung einzutreten. Das Nicotin reagiert stark alkalisch und lenkt die Polarisationsebene nach links ab. An der Luft zieht es sehr begierig Wasser an und mischt sich damit, so wie mit Weingeist, Äther, ätherischen und fetten Ölen. Längere Zeit der Luft ausgesetzt, verharzt es. Das in Gaben von wenigen Centigrammen schon sehr gefährliche Nicotin ist im höchsten Grade der Träger des scharfen Geschmackes und Geruches, so wie der giftigen Wirkungen des Tabaks. Es scheint das einzige Alkaloïd der Nicotiana zu sein.

Der Gehalt an Nicotin unterliegt bedeutenden Schwankungen, die sich zwischen 1·5 und 9 pC bewegen, im Rauchtabak aber auf weniger als 2 pC herabgedrückt zu sein pflegen. Der Handelswert des Tabaks ist nicht durch den Nicotingehalt bedingt.

In den Samen ist das Alkaloïd spärlicher vorhanden, nach Mayer[4] bis zu 0·45 pC; im Samen des ungarischen Tabaks nach Kosutany[5] bis zu 0·67 pC. Andere dagegen fanden die Tabakssamen frei von Alkaloïd. Die Base der Pituripflanze Australiens, Duboisia Hopwoodii. *F. von*

---

[1] Abbildung: Archiv 227 (1889) 163.

[2] Einzelnheiten der Ausführung bei Kissling in Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie 1882. 76; 1883. 199. — Vergl. auch: Skalweit, im Archiv 219 (1881) 49 und 220, p. 114.

[3] Beiträge zur Chemie des Tabaks. Erlanger Dissertation (Bucarest 1889) 26.

[4] Jahresb. 1866. 68.

[5] Jahresb. 1874. 97.

Müller, von Petit (1879) für einerlei mit Nicotin erklärt, hält Liversidge[1] für eigenartig.

Ausser dem Stickstoffe, welcher auf das Nicotin und die Ammoniumsalze des Tabaks fällt, enthalten die Blätter noch ungefähr 4 pC Stickstoff[2], wonach darin gegen 25 pC Eiweiss anzunehmen sind. — Wäre das Nicotin nicht, so würde der Tabak ein vorzügliches Viehfutter abgeben[3].

Die darin am reichlichsten vorkommenden organischen Säuren, Äpfelsäure und Citronsäure, betragen 10 bis 14 pC der trockenen Blätter und sind vermutlich vorwiegend mit Kalium verbunden. Die geringe Menge Oxalsäure, etwa 1 bis 2 pC, ist wohl nur in den oben erwähnten Krystallzellen als Calciumsalz abgelagert. Die Essigsäure, in gegorenen Blättern bisweilen 3 pC betragend, ist nicht, oder doch nur zum geringsten Teile ursprünglich vorhanden.

Kaliumnitrat ist in schwankender, oft bis zu 10 pC ansteigender Menge in den Tabaksblättern, vorzugsweise in den Rippen enthalten; diese sind daher reicher an Kali als das Blattparenchym.

Anorganische Stoffe sind überhaupt so reichlich vorhanden, dass die Blätter 18 bis 22, sogar 27 pC Asche liefern, welche zum geringeren Teile in Wasser löslich ist. Das Kali kann bis $^3/_{10}$ der Asche betragen. Die leichte Einäscherung der Blätter, d. h. also die richtige Brennbarkeit des Rauchtabaks, ist nach Schlösing abhängig von der Gegenwart organischer Kaliumsalze, welche den Blättern nötigenfalls noch bei der Beize, z. B. in Gestalt von Weinstein, beigefügt werden können.

Schlecht brennender Tabak liefert eine an Kaliumsulfat und Chlorkalium reiche, aber von Carbonat freie Asche. Nicht minder wichtig für das Verhalten des brennenden oder glimmenden Tabaks ist aber auch die Salpetersäure.

Die Schleimstoffe des Tabaks werden von Schlösing[3] auf ungefähr 5 pC, die Harze auf 4 bis 6, die Cellulose auf 7 bis 8 pC angeschlagen.

Frische oder trockene Tabaksblätter geben mit Wasser ein trübes Destillat, auf welchem sich, wie schon Hermbstädt[4] bemerkte, Krystalle von Nicotianin (Tabakskampher) bilden. Sie betragen nur ein oder wenige Zehntausendstel des Krautes und teilen einigermassen dessen Geruch und Geschmack. Schlösing erhielt bei der Destillation von mindestens 100 kg Tabak nach oft wiederholter Rektifikation wenige Tropfen eines schwer flüchtigen Öles von geringem, nicht angenehmem Geruche. In auffallendstem Gegensatz hierzu beobachtete ich bei der Destillation von nur 4 kg feinster getrockneter, aber sonst unveränderter Tabaks-

[1] Ph. Journ. XI (1881) 815.
[2] Boussingault, Ann. de Chimie et de Physiq. IX (1866) 50.
[3] Schlösing, im Dictionnaire de Chimie 1876. 180, 181.
[4] Jahresb. der Chemie von Berzelius II (1823) 113, ferner Posselt und Reimann, l. c. S. 713.

blätter an der Oberfläche des Destillates eine krystallinische Ausscheidung von kräftigem, angenehmen Tabaksgeruche. Diese bestand wahrscheinlich aus einer geringen Menge Fettsäure (S. 339) nebst einer schwachen Spur ätherischen Öles; auf Papier verschwanden die Krystalle alsbald.

Savery[1] zersetzte den in einem Infus aus rohen Tabaksblättern vermittelst Bleiessig erhaltenen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff und fand in dem Filtrate eine Gerbsäure, vermutlich übereinstimmend mit der Kaffeegerbsäure.

In amerikanischen Tabaksblättern hat Attfield[2] einen besondern Zucker, „Tabacose", nachgewiesen.

Zieht man frische Blätter mit Äther aus, so hinterlässt dieser beim Verdunsten Wachs[3].

Beim Rauchen würde das Eiweiss, die Cellulose und die Harze unangenehme Verbrennungsprodukte (Horngeruch, Kreosot) liefern. Die Industrie beseitigt daher die an Cellulose besonders reichen Rippen und bezweckt durch die weitere Zubereitung des Tabaks überhaupt die Zerstörung jener unwillkommenen Stoffe neben der Bildung nicht näher gekannter Gärungsprodukte (Fermentöle), welche zum Aroma des Tabaks beitragen mögen, namentlich, wenn der Beize noch zuckerhaltige Stoffe oder Weingeist zugesetzt werden. Noch sehr viel weiter gehenden Veränderungen unterliegt besonders der zum Schnupfen bestimmte Tabak.

Bei der langsamen Verbrennung, welche der Tabak beim Rauchen erleidet, gesellen sich dem Nicotin noch andere flüchtige Basen, so wie Fettsäuren, Blausäure, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd u. s. w. bei. Es lässt sich erwarten, dass diese Bestandteile des Rauches je nach Umständen verschieden ausfallen müssen; das Nicotin z. B. ist von Vohl und Eulenburg (1871) in dem Rauche nicht aufgefunden worden, während die Gegenwart des Cyans von diesen Beobachtern bestätigt, von Poggiale und Marty (1870) bestritten wurde[4].

Geschichte. — Das Rauchen ist nach C. F. Ph. von Martius[5] in Südamerika, so wie in den zum Anbaue des Tabaks in Nordamerika, besonders in dem weiten Gebiete des Mississippi, geeigneten Ländern ein uralter Volksgebrauch. In den alten Grabhügeln der Rothäute aufgefundene Pfeifen[6] legen dafür Zeugnis ab. Als die Spanier 1492 Cuba betraten, wurden sie mit dem Tabakrauchen bekannt; die Pflanze selbst verglichen sie mit Hyoscyamus, was um so mehr zutrifft, wenn es sich, wie wahrscheinlich, zuerst nur um die gelbblühende Nicotiana rustica L.

---

[1] Ph. Journ. XIV (1884) 754.

[2] Ph. Journ. XIV (1884) 541; auch Jahresb. 1883—1884. 169.

[3] Kissling, Jahresb. 1883—1884. 169.

[4] Vergl. weiter Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie 1882. 592.

[5] Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Amerikas, zumal Brasiliens I (1867) 719. Auch in Flora Brasiliensis XI.

[6] Abgebildet in dem erschöpfenden Werke Tiedemann's, Geschichte des Tabaks und ähnlicher Genussmittel, Frankfurt 1854.

handelte. Dieses ist anzunehmen, weil z. B. Matthiolus 1555 in seinen „Discorsi“ (s. Anhang) keine Nicotiana kannte und 1565 in den „Commentarii“ nur N. rustica beschrieb, welche er unter dem Namen Hiosciamus niger gut abbildete; in den dazwischen liegenden 10 Jahren muss also wohl N. rustica nach Italien gelangt sein.

Das Wort Tabak traf Fernandez[1], zwischen 1514 und 1525, bei den Eingeborenen St. Domingos im Gebrauche für die Pfeife, welcher sie sich zum Rauchen der Blätter bedienten. Der Mönch Romano Pane[2], ein Reisegefährte Colon's, gab die frühesten Berichte über die Tabakspflanze und schickte 1518 ihre Samen an Karl V.

Der Franziskanermönch André Thevet[3] aus Angoulême, welcher 1555 Brasilien besuchte, berichtete zuerst über den dortigen Gebrauch des Tabakrauchens, welcher alsbald auch bei den „Christen“ Beifall gefunden habe. Die Pflanze hiess bei den Brasilianern Petum; Thevet brachte vor 1558 Samen davon nach Frankreich. Durch Thevet, wie schon 1535 durch Cartier und andere französische Schriftsteller jener Zeit, ist auch festgestellt, dass die Sitte des Rauchens eben so gut schon in Canada einheimisch war.

Durch Jean Nicot, Sieur de Villemain, kamen 1560 ebenfalls Samen des Tabaks als einer damals in Portugal viel genannten und verbreiteten Heilpflanze nach Paris[4]. Linné nahm 1753 daraus Veranlassung, den längst eingebürgerten Namen Nicotiana für die Gattung beizubehalten.

Der päpstliche Gesandte in Paris, Bischof Niccolò Tornabuoni, veranlasste die Einführung des Krautes, unter dem Namen Herba Tornabona, nach Italien; aus dem letzten Viertel des XVI. Jahrhunderts stammende Tabaksblätter liegen jetzt noch im Herbarium Este in Modena[5]. 1581 findet sich „Tabacum“ in der Pharmacopöe der Stadt Bergamo und 1615 Unguentum Tabaci im Antidotarium Bononiense[6].

In der Taxe von Rostock von 1659 steht Herba Nicotianae, indianisch Wundkraut[7]. Schröder (Anhang) führt Präparate aus den Blättern und den Samen des Tabaks an.

In Spanien war von dem auf Nutzpflanzen sehr aufmerksamen Arzte

---

[1] Historia general y natural de las Indias etc. Ausgabe Sevilla 1535: lib. V. cap. 2; Madrider Ausgabe: 1 (1851) 130.

[2] Tiedemann l. c., p. 3.

[3] Cosmographie universelle; Paris 1575, fol. 219a, auch Thevet's Singularitez de la France antarctique 1558, p. 59 (neue Ausgabe von Gaffarel 1878. 157), worin er sich bitter gegen Nicot äussert, welcher dem Kraute seinen Namen beigelegt habe. — Vergl. auch Tiedemann, p. 26.

[4] Nicot, Thrésor de la langue françoyse, Paris 1606. 429. — Nicot, ein litterarisch und juristisch hochgebildeter Mann, war Maitre de requêtes, 1559 bis 1561 Gesandter in Portugal, und ist 1600 in Paris gestorben.

[5] Archiv 225 (1887) 682.

[6] Archiv 226 (1888) 1019, 1020.

[7] Linde und Grossmann, Archiv 223 (1885) 691.

Monardes[1] zunächst die Schönheit und Heilkraft der Tabakspflanzen hervorgehoben, allerdings auch erwähnt worden, dass die Indianer sich der Blätter zum Kauen und Rauchen bedienten. Jaques Gohory[2], welcher Nicotiana Tabacum vor 1572 in Paris kultivierte, führte einige medizinische Präparate des Krautes „Petum“ an und noch viel höher wurden dessen arzneiliche Wirkungen von Charles Estienne und Jean Liebault gepriesen, indem sie in ihrem Gartenbuche[3] einen „Discours sur la Nicotiane ou Petum mascle“ aufnahmen, worin namentlich auch ausführlich auseinander gesetzt wurde, wie Nicot mit der Tabakspflanze bekannt geworden war.

Trotz obrigkeitlicher Verbote[4] verbreitete sich das Rauchen, Kauen und Schnupfen des Tabaks vom Ende des XVI. Jahrhunderts an mit reissender Schnelligkeit durch Europa und Asien. 1601 schrieb z. B. Doldius, Arzt zu Nürnberg, an den Leibarzt des Bischofs von Bamberg, dass die Nürnberger beinahe alltäglich Tabak aus Röhren rauchten. Gegen das Schnupfen bestand von 1624 bis zu Ende des Jahrhunderts ein päpstliches Verbot.

1605 wurde Tabak bei Nagasaki in Japan von den Portugiesen angesäet[5] und verbreitete sich alsbald auch nach der chinesischen Provinz Fokien[6]. Rein[7] führt aus dem Jahre 1612 ein japanisches gegen den Tabak gerichtetes Verbot an. — Sogar in Amerika erfolgte im Jahre 1650 eine ähnliche Verordnung von dem „General Court of Connecticut“.

Von anderen Seiten hingegen werden dem Tabak als Genussmittel und Arznei Verherrlichungen zu Teil. Ein Duodezband von 305 Seiten,

---

[1] Segunda parte del libro de las cosas que se traen de nuestras Indias .... Do se trata del Tabaco. Sevilla 1571. 3. Monardes schreibt der Pflanze weisse, innen rote Blüten zu, ebenso gibt Gohory den weissen Blüten rote Ränder. Schweinfurth, Im Herzen von Afrika I (1874) p. 278, fand, dass in Centralafrika N. Tabacum vorwiegend weiss blüht.

In seiner Übersetzung von Monardes, Antverpiae 1593. 337 und 338 bildete Clusius beide Arten ab: Petum latifolium (N. Tabacum) und P. angustifolium (N. rustica).

[2] Instruction sur l'herbe Petum ditte en France l'herbe de la Royne ou Médicée. Paris 1572.

[3] Maison rustique, Paris 1583. 4°. p. 123 (auch schon in der Ausgabe von 1570). Petum mâle war Nicotiana Tabacum, Petum femelle N. rustica. — Beide Arten wurden auch in der Schweiz schon um 1576—1581 gezogen: Flückiger, Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie 1866. 163.

[4] Ein merkwürdig später derartiger Beschluss des Rathes zu Bern, 21. Februar 1659, lautet: „an alle teutsche und wälsche Ämter ..... das verderbliche Tabakverkauffen gentzlich by der Buss eines guldins hiemit auch gegen den Apotecqueren, ussert was zur Medicin dienen mag, verbieten.“ Die wenig erfolgreichen Maassregeln gegen den Tabak wurden 1719 durch eine obrigkeitliche Tabakfabrik ersetzt! — Verbote in Skandinavien: Schübeler, Viridarium 161 bis 171.

[5] Rein, Petermann's Mitteilungen 1878. 216.

[6] Bretschneider, Early European researches into the Flora of China 1881, p. 27.

[7] Japan II (1886) 154.

gedruckt zu Utrecht 1644, enthält 5 solche Schriften von Everart, Neander, Thorius[1] u. s. w.

Die mehr in Mexiko und dem nördlichen Teile Mittelamerikas[2] einheimische Nicotiana rustica L. war anfangs unter der Bezeichnung peruanisches oder gelbes Bilsenkraut bekannt. Sie unterscheidet sich auffallend durch die grüngelben Blüten und die gestielten, eiförmigen oder rundlichen bis schwach herzförmigen Blätter, welche bei nahezu 2 dm Länge leicht über 15 cm Breite zeigen können. Trotz ihrer derberen Beschaffenheit trocknen sie leichter und bei einiger Sorgfalt mit Beibehaltung der grünen Farbe. Ihre mehr bogenförmig aufstrebenden Nerven sind in Winkeln von 50 bis 80° zur Mittelrippe geneigt. Diese gleichfalls in mehreren Formen gezogene Art scheint im allgemeinen schärfer zu sein als N. Tabacum und darf daher nicht statt der letzteren verwendet werden, wird übrigens weit weniger angebaut.

Herba Lobeliae. — Lobeliakraut.

Abstammung. — Lobelia inflata L., ein einjähriges, bis 7 dm hohes Kraut mit kantigem, aufrechtem, einfachem oder häufiger oben ästigem Stengel, ist durch die Gebiete der Hudsonsbai und des Saskatchawan bis zum Mississippi sehr verbreitet, auch in Kamtschatka einheimisch.

Aussehen. — Die zerstreuten, kaum gestielten oder sitzenden, eiförmigen, wenig zugespitzen Blätter erreichen 60 mm Länge und 55 mm Breite. Die sanften, wenig tief gekerbten oder welligen Ausschnitte ihres Randes tragen kleine weissliche Drüsen, dazwischen vereinzelte Börstchen, welche häufiger auf der Unterfläche des Blattes, seltener auf der entgegengesetzten Seite vorkommen, in grösster Zahl aber den unteren und mittleren Teil des Stengels zu bekleiden pflegen. Das spitzwinkelige Adernetz tritt auf den zarten Blättern hauptsächlich auf der unteren Fläche deutlich hervor. Der unten rötliche, oben grünliche Stengel der lebenden Pflanze lässt bei der Verwundung scharfen Milchsaft austreten.

Die Röhre der wenig ansehnlichen, kurz gestielten Blüte ist auf dem Rücken bis auf den Grund gespalten; die randständigen, spitzigen Abschnitte sind kürzer als die breiten, ihnen gegenüberstehenden 3 Lappen der Unterlippe, welche am Grunde eine gelbe Schwiele in blass blauem Felde zeigen. Die innen behaarte Blumenröhre ist schon vor dem Auf-

[1] Die Verse von Thorius, Hymnus Tabaci, sind nach Haller, Bibl. bot. I (1771) 431 schon 1622 zu Leiden erschienen. — Neander's Schrift „Tabacologia" war bereits 1572 verfasst worden.

[2] In der S. 454 angeführten „Hist. of travaile into Virginia Brit." wird gelbblühender Tabak mit Hyoscyamus (Henbane) verglichen; bei den Eingeborenen heisse jener Apooke. Hiernach ist zu vermuten, dass Nicotiana rustica in Virginia einheimisch war. — Vergl. auch Tiedemann, l. c. 129.

blühen durch Drehung des Stieles umgewendet, wodurch der dreilappige Abschnitt der Corolla abwärts gerichtet (resupiniert) wird[1]. Von den 5 verwachsenen Antheren sind die 2 kürzeren bärtig. Die Blumenkrone ist von der Länge der abstehenden, spitzen Kelchzipfel; das Deckblatt der Blüte überragt diese oder bleibt nur wenig kürzer.

Die eiförmige oder kugelige, bis 5 mm dicke, zehnrippige Kapsel wird von dem fünfteiligen Kelche gekrönt, dessen sehr verlängerte. zuletzt haarförmige Zipfel fast halb so lang sind wie die reife Frucht.

Der Blütenstand bildet entweder eine einfache reichblütige, endständige Traube oder, wo der Stengel verästet ist, eine zusammengesetzte Traube. Die Zweige der letzteren überragen ihr Stützblatt und sind nur gegen ihre Spitze mit wenig zahlreichen Blüten besetzt.

Die dünnwandige bauchige, halb unterständige und kahle Kapselfrucht trägt in ihren zwei oder drei, am spitzigen Scheitel mit 2 kurzen Klappen aufspringenden Fächern mehrere Hundert braune, eiförmige, höchstens $^1/_2$ mm lange Samen mit netzig-grubiger, ziemlich eigentümlicher Zeichnung der Oberfläche.

Das wild wachsende oder auch kultivierte Kraut wird während oder gleich nach der Blütezeit gesammelt und vorzüglich aus New Lebanon, Staat New York, in viereckig geschnittenen, stark gepressten Packeten von $^1/_2$ und 1 Pfund Gewicht in den Handel gebracht. Es wird auch in Massachusetts angebaut.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch das Blatt bietet in der obern Hälfte Palissadengewebe, in der untern Schicht verzweigte Zellen dar. Im Bastteile der Gefässbündel verlaufen ästige, sehr wenig auffallende Milchröhren. Im Gegensatze zu den vieleckigen Zellen der Epidermis auf der obern Blattseite ist die der untern Blattfläche aus Zellen von wellenförmigem Umrisse gebaut[2].

Bestandteile. — Lobelia inflata schmeckt sehr unangenehm scharf und kratzend, namentlich sind die Samen von gefährlicher Schärfe. Der an Tabak erinnernde Geschmack hat der Pflanze im Vaterlande den Namen Indian tobacco eingetragen.

Procter[3] erkannte 1842 in den Samen ein von ihm als Lobelin bezeichnetes Alkaloïd, welches er aus dem vermittelst angesäuerten Alcohols dargestellten Extracte mit Magnesia und Wasser aufnahm und in Äther überführte. Nachdem letzterer verdunstet war, wurde das zurück-

---

[1] Grundlagen 67.

[2] Milchröhren in Lobelia syphilitica: Hanstein, p. 74 und Tafel X des S. 440 angeführten Werkes. — Fernere anatomische Eigentümlichkeiten der L. inflata bei Adolf Meyer, p. 17 der S. 631 genannten Schrift, auch bei Lemaire (S. 666) 139.

[3] American Journ. of Ph. 1842. 4, nach Lloyd; spätere Arbeiten Procter's im Archiv 118 (1851) 304. Ebenda 117 (1851) 67 auch Bastick's Angaben über Lobelin. — Paschkis und Smita, Monatshefte für Chemie XI (1890) 131: Darstellung des Lobelins; durch Permanganat wurde daraus Benzoësäure gewonnen.

bleibende rohe Lobelin mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, durch Kohle entfärbt, mit Magnesia wieder frei gemacht und mit Äther ausgezogen, welcher schliesslich das Alkaloïd als gelbliche, schwach aromatische, mit Wasser mischbare Flüssigkeit von alkalischer Reaktion zurückliess. Da Procter später das Lobelin als Bestandteil des Krautes anführte, so würde sich fragen, ob dieses mit dem Lobelin der Samen einerlei ist.

Richardson bediente sich (1872) des Jodkalium-Jodquecksilbers zur Ausfällung des Alkaloïdes. Lewis[1] zog (1878) das gepulverte und mit Tierkohle gemischte Kraut mit Wasser aus, welchem er Essigsäure beigemischt hatte, dampfte die Auflösung vorsichtig ein, machte das Alkaloïd mit Magnesia frei und nahm es in Wasser auf, aus welchem es vermittelst Amylalcohol oder Äther ausgeschüttelt werden konnte; es scheint bei Luftabschluss destillierbar zu sein. Nach Rosen[2] ist es von einem zweiten Alkaloïd begleitet und nach Lloyd ferner von dem krystallisierbaren, nicht basischen, bei 107° schmelzenden Inflatin, welchem Geruch und Geschmack abgehen.

J. U. und C. G. Lloyd[3] zogen die entfetteten, gepulverten Lobelia-Samen mit angesäuertem Weingeist aus, dampften ein, behandelten den Rückstand mit Äther unter Zusatz von wenig Ammoniak und erhielten das Lobelin als amorphen, geruchlosen, nicht destillierbaren Rückstand von alkalischer Reaktion, welcher keine krystallisierbaren Salze lieferte. Die Auflösungen der Salze zeigen die gewöhnlichen Alkaloïdreaktionen.

Rosen[4] fand in dem Kraute der in Südindien und in Ceilon einheimischen Lobelia nicotianaefolia *Heyne* ein, wie es scheint, mit dem oben erwähnten Lobelin übereinstimmendes und ein krystallinisches Alkaloïd.

Auf eine besondere Säure des Krautes, die Lobeliasäure, wurde 1842 durch Pereira[5] aufmerksam gemacht. Lewis fällt diese mit Kupfersulfat aus einem Decocte des Krautes, zerlegt das Kupfersalz mit Schwefelwasserstoff, konzentriert das Filtrat und schüttelt es mit warmem Äther, nach dessen Verdunstung krystallinische Lobeliasäure zurückbleibt. Mit Eisensalzen giebt sie braune Niederschläge. Enders unterwarf 1871 auf meine Veranlassung einen heiss bereiteten weingeistigen Lobeliaauszug über Tierkohle der Destillation und kochte den mit Wasser gewaschenen Rückstand mit Weingeist aus, welcher ein grünliches Extract lieferte. Nachdem dieses mit Chloroform gereinigt war, schossen braune, kratzend schmeckende Krystallwarzen von Lobelacrin an, welche in Äther und Chloroform reichlich, aber nur wenig in Wasser löslich waren. Durch verdünnte Säuren und Alkalien wird das Lobelacrin in Zucker und Lobelin-

[1] Ph. Journ. VIII (1878) 561, auch Jahresb. 1878. 86.

[2] Jahresb. 1886. 59. — Seibert, Apotheker-Zeitung, 1890. 464, stellte ein amorphes Alkaloïd $C^{18}H^{23}NO^2$ dar.

[3] Ph. Journ. XVII (1887) 1037 und XVIII (1887) 135.

[4] Dymock, Materia medica of Western India 1885. 468.

[5] Elements of Materia medica II, Part. 2 (1857) 10.

säure gespalten; schon siedendes Wasser allein wirkt verändernd auf das Lobelacrin. Die Enders'sche Lobelinsäure ist in Wasser, Äther und Alcohol löslich; ihr Baryumsalz löst sich in Wasser, nicht aber das Bleisalz.

Lewis hält das Lobelacrin für lobeliasaures Lobelin.

Nach den Versuchen von Procter[1], Reinsch[2], Pereira, Lloyd enthält die Pflanze Spuren eines mit Wasserdämpfen übergehenden Riechstoffes „Lobelianin". Aus den Samen stellte Procter 30 pC eines fetten, rasch trocknenden Öles dar, welches noch rascher trocknen soll als das Leinöl[3].

Geschichte. — Bei den Eingeborenen Amerikas vermutlich längst gebräuchlich, wurde die Lobelia 1741 von Linné in Upsala cultiviert, beschrieben und abgebildet[4]. Ihre medizinischen Eigenschaften, welcher auch Cutler[5] sowohl als Schöpf[6] gedachten, fanden seit 1807 Verwertung bei den Thomsonianern in Neu-England, einer Bande höchst ungebildeter Quacksalber. 1813 hob Cutler[7] in Massachusetts die Wirkung der Lobelia gegen Asthma hervor und 1829 wurde sie durch Reece[8] in England eingeführt; in Deutschland trug Martius[9] wie auch Dierbach[10] zu ihrer Verbreitung bei.

5. Aromatische Kräuter und Blätter.

a. Blätter und blühende Kräuter aus der Familie der Labiaten.

Folia Menthae piperitae. — Pfefferminze.

Abstammung. — Die unter dem Namen Mentha piperita kultivierten Pflanzen sind mit jenem höchst eigenartigen Pfefferminzgeruche ausgestattet, welcher sich in Europa bei keiner wildwachsenden Mentha findet. Nach Bentham's Ansicht[11] stammt die Pfefferminze von Mentha hirsuta L. ab, doch ist ihre grosse Ähnlichkeit mit M. viridis L. eben so wenig zu verkennen. Die Eigentümlichkeit der Pfeffermiuze beschränkt sich gewöhnlich auf ihre Kahlheit, den spitz eiförmigen Umriss ihrer flachen, nicht ganz kurz gestielten, gegen vorn scharf gesägten Blätter

---

[1] American Journ. of Ph. 1838. 104 (nach Lloyd, l. c.).
[2] Jahresb. 1842. 302.
[3] Jahresb. 1885. 81.
[4] Acta Societ. reg. scient. Upsal. 1746. 23. — Über L'Obel, nach welchem Linné 1741 diese Pflanze benannte, vergl. Anhang: Lobelius.
[5] Account of Indigenous Vegetables 1785, angeführt von Lloyd.
[6] Materia medica americana. Erlangae 1787. 128.
[7] Pereira l. c. 8.
[8] Treatise on the bladder-podded Lobelia. London 1829.
[9] Grundriss der Pharmakognosie 1832. 188, No. 290.
[10] Neueste Entdeckungen in der Materia medica I (1837) 159, II (1843) 228.
[11] Prodromus XII (1848) 169. — Über die in Belgien wachsenden Mentha-Arten vergl. Strail, Bulletin de la Société royale de Bot. de Belgique XXVI (1887) 64—168.

mit starkem Mittelnerv. Auch pflegen die obersten Knäuel des Blütenstandes dicht gedrängt zu sein; die Staubfäden ragen nicht über die blass rötlichen bis bläulichen Corolle heraus.

Nach dem Abblühen wird der Stengel durch seitliche Auszweigungen oft übergipfelt.

Die Pfefferminze wird in von einander abweichenden Formen in England, Deutschland, Frankreich und besonders in Nordamerika angebaut und durch meist oberirdische Ausläufer[1] leicht vermehrt, bedarf jedoch öfterer Erneuerung, um die Feinheit des Aromas zu behalten.

Der Pfefferminzgeruch findet sich merkwürdigerweise sehr kräftig entwickelt in ostasiatischen Minzen, welche in botanischer Hinsicht mit der europäischen Mentha arvensis L. übereinstimmen. Die chinesische Pfefferminze steht am allernächsten der in Amerika von Mentha arvensis unterschiedenen Form Mentha canadensis, Var. glabrata, welche in den Vereinigten Staaten jedoch nur einen geringen Pfefferminzgeschmack besitzt.

Die japanische Pfefferminze zeichnet sich durch keine scharfen Merkmale aus, nähert sich aber allerdings auch der europäischen M. aquatica Var. subspicata und ist von Malinvaud als Mentha arvensis piperascens unterschieden worden; in Japan heisst sie Megusa oder Hakuku[2].

Diesen Thatsachen gegenüber und in Betracht der grossen Schwierigkeit, um nicht zu sagen Unmöglichkeit, die Menthen specifisch auseinander zu halten, muss man sich damit begnügen, die Pfefferminze als eine Mentha zu bezeichnen, welche in hohem Grade befähigt ist, Menthol zu erzeugen. Die Ursachen dieser besonderen Richtung der chemischen Thätigkeit der Pflanze sind freilich unbekannt; Samen japanischer Pfefferminze lieferten mir 1885 in Strassburg Pflanzen ohne Pfefferminzgeruch.

Aussehen. — Die feinste in England gezogene Pfefferminze wird gegen $1^1/_4$ m hoch und ist mit starken, aufrecht abstehenden, schwach behaarten, oft purpurn gefleckten Zweigen versehen. Die bis gegen 8 cm langen und 2 cm breiten, scharf zugespitzten Blätter werden von ungefähr 1 cm langen Stielen getragen; höchstens die Nerven der Unterseite zeigen einige Haare. In der bis 8 cm langen Blütenähre sind nur die untersten Scheinquirle auseinander gerückt und von ansehnlichen Deckblättern gestützt. Die Blütenstiele sind ungefähr 3 mm lang, der Kelch im ganzen nicht länger. Die ziemlich glockenförmige, oft purpurn angelaufene Röhre desselben ist mit Drüsen versehen, die etwa halb so langen spitzigen Kelchzähne sind behaart. Die rötliche Corolle ist doppelt so lang als der Kelch.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch das Blatt zeigt unter der

---

[1] Braun, Botan. Jahresb. 1875. 425.

[2] Vergl. Holmes, Ph. Journ. XIII (1882) 381, auch Bot. Jahresb. 1882. 617; leidliche Abbildung: American Druggist 1886. 101.

obern Fläche eine Palissadenschicht, nach unten eine nahezu gleich breite Lage lockeren Parenchyms.

Die Öldrüsen[1], welche sich auf kurzem Stiele nur wenig über die Blattfläche, die Blütenstiele und Kelche erheben, sind von dem gleichen Bau, wie bei andern Labiaten, z. B. bei Thymus (S. 731), die Haare mehrzellig, unverzweigt.

Gewinnung. — Die vorzüglichsten Plätze, an denen in England Pfefferminze kultiviert wird, sind Mitcham in Surrey, Hitchin in Hertfordshire, Market Deeping[2] in Lincolnshire. In Mitcham unterscheidet man schwarze Minze mit purpurnen Stengeln und weisse Minze, welcher grüne Stengel und gröber gesägte Blätter eigen sind. Die erstere ist ausgiebiger an Öl, aber das Aroma der weissen Sorte ist feiner. Man pflegt in England das Kraut im August zu schneiden, zu trocknen und grösstenteils in Blasen zu destillieren, welche 45 bis 90 hl fassen.

In Deutschland werden nicht unbeträchtliche Mengen Pfefferminze in Cölleda (S. 476), auch bei Erfurt gezogen, zum geringsten Teile an Ort und Stelle der Destillation unterworfen.

In Frankreich liefern Sens im Département de l'Yonne und Gennevilliers unweit Paris, im Süden die Départements Var, Alpes maritimes, Basses Alpes Pfefferminze; in Italien wohl nur Piemont und die Gegend von Padua, in Russland das Gouvernement Woronesch.

Sehr grosse Mengen Pfefferminze werden seit 1835 in Wayne County, im westlichen Teile des Staates New York, ferner in Nottawa, in der Grafschaft St. Joseph im südlichen Michigan[3], so wie in Ohio gezogen.

Vielleicht wird Nordamerika in dieser Hinsicht noch von Japan übertroffen, welches in den letzten Jahren bisweilen mehr Pfefferminzöl und Menthol geliefert hat.

Die erhebliche Bedeutung dieser Industrie geht daraus hervor, dass z. B. Schimmel & Co. die jährliche Ausbeute an Pfefferminzöl im ganzen durchschnittlich auf nahezu 140 000 kg veranschlagen; Hamburg empfängt davon einen sehr ansehnlichen Teil.

Bestandteile. — Das ätherische Öl, dessen sp. G. zwischen 0·908 und 0·917 zu liegen pflegt, oder vielmehr das darin aufgelöste Menthol verleiht den Pfefferminzblättern ihren Wert. Sie geben in frischem Zustande ungefähr $^1/_4$ pC, oder, auf getrocknetes Kraut bezogen, ein wenig

---

[1] Grundlagen 185, Fig. 129. — Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakognosie 1887, Tafel 13. — Vergl. auch Adolf Meyer, S. 38 der oben (S. 631) angeführten Schrift.

[2] Holmes, Ph. Journ. XII (1882) 237. Pharmacographia 484.

[3] Berichte des bedeutendsten dortigen Pflanzers und Fabrikanten Albert Todd, Proceedings of the American Pharm. Association 1886. 121; ferner Ph. Journ. XIX (1888) 258. — Todd nannte sein Menthol Pipmenthol.

über 1 pC Öl; das Aroma des Öles scheint durch das Trocknen der Blätter verbessert zu werden.

Das Pfefferminzöl ist nach ohne Zweifel sehr wechselnden Verhältnissen gemengt aus Terpenen[1], begleitet von Menthon und in diesen Flüssigkeiten aufgelöstem Menthol $C^{10}H^{19}OH$. Vermutlich ist letzteres der alleinige Träger des so höchst eigentümlichen Pfefferminzgeruches. Das Menthol krystallisiert aus daran besonders reichen Ölsorten in der Kälte heraus und lässt sich gewinnen, wenn man zuerst die Kohlenwasserstoffe abdestilliert. Japanisches Pfefferminzkraut, welches ich mit Wasser destillierte, lieferte mir sogleich viel Menthol.

Die Krystalle des Menthols gehören dem hexagonalen System an, treten aber nicht leicht gut ausgebildet auf; sie schmelzen bei 42° und sieden bei 212°. Durch Einführung von Säureradicalen an Stelle des Wasserstoffes der Gruppe OH lassen sich Mentholester darstellen und durch Behandlung des Menthols mit P^2O^5 erhält man das linksdrehende Menthēn $C^{10}H^{18}$, eine bei 163° siedende Flüssigkeit, deren Geruch nicht mehr an Pfefferminze erinnert. Das Menthol ist in Weingeist leicht löslich; ein von den leichter flüchtigen Kohlenwasserstoffen grösstenteils befreites Öl ist daher selbst mit verdünntem Weingeist von 0·896 sp. G. klar mischbar. Derartiges rectifiziertes Öl lenkt die Polarisationsebene nach links ab, wie die Weingeistlösung des Menthols.

Das bei 204° siedende Menthon $C^{10}H^{18}O$ lässt sich nach Beckmann[2] in ätherischer Lösung vermittelst Natrium in Menthol verwandeln.

Einem nicht gekannten Bestandteile verdankt das frische Pfefferminzöl die Fähigkeit, sich beim Schütteln mit Salpetersäure (1·2 sp. G.), oder Brom, Eisessig, Schwefelsäure, Salzsäure oder nach andern Säuren unter Entwickelung einer auffallenden Fluorescenz blau, grün oder rot zu färben; es genügt, 60 Tropfen des Öles mit 1 Tropfen des Reagens zu schütteln, um die blaue oder grüne, im auffallenden Lichte trüb kupferrote Färbung hervorzurufen. Ihr Eintritt und ihre Nüance wechseln je nach der Sorte des Öles; gelinde Erwärmung ist oft förderlich[3]. Längere Zeit aufbewahrtes Öl nimmt diese Färbungen nicht mehr an, auch bleiben sie bei dem japanischen Öle häufig aus[4].

Das amerikanische Öl stand lange Zeit dem englischen nach, weil Unkräuter, z. B. Mentha arvensis, so wie besonders die Compositae Eri-

---

[1] Flückiger and Power, Ph. Journ. XI (1880) 220. — Russisches Öl aus Kasan findet Medwedjew (1890) zusammengesetzt aus Limonen $C^{10}H^{16}$, Menthen, Menthol und Menthon.

[2] Jahresb. 1887. 364.

[3] Flückiger, Ph. Journ. I (1871) 681; II. 114 und 321; Buchner's Repert. für Pharm. XXIII (1874) 291; auch meine Pharm. Chemie II (1888) 440.

[4] Niederstadt, Jahresb. 1886. 236. — Polenske, 1890.

geron canadensis L.[1], Erechthites hieracifolia *Rafinesque*[2] und Ambrosia trifida L. aus den grossartigen Pflanzungen nicht leicht zu beseitigen sind. Seitdem dieses mehr und mehr erfolgt[3], hat sich die Feinheit des amerikanischen Öles sehr erhöht.

Geschichte. — Eine aus einem ägyptischen Grabe aus den Zeiten der 20. bis 26. Dynastie, vielleicht 1000 bis 600 Jahre vor Chr., zu Tage geförderte Minze erklärt Schweinfurth[4] für Pfefferminze.

Nach Shimoyama's mündlichen Berichten (1886) ist das Menthol in Japan unter dem Namen Hakuka, Hakka, Hatska schon vor 2000 Jahren als Hausmittel gebräuchlich gewesen und dem Pen ts'ao (Anhang) zufolge scheinen die Chinesen ebenfalls schon lange wenigstens mit dem Kraute bekannt zu sein.

Die erste Kunde von der Pfefferminze der Gegenwart gab Ray 1696 in der Synopsis stirpium britannicarum unter dem Namen „Mentha spicis brevioribus et habitioribus[5], foliis Menthae fuscae, sapore fervido piperis.“ 1704 beschrieb Ray[6] die Pflanze als „Mentha palustris, Peper-Mint“. Er hatte sie aus Hertfordshire erhalten, wo sie wohl schon durch Kultur entstanden sein mochte; Ray's Exemplare, welche noch jetzt im British Museum liegen, fand Hanbury mit der heute in Mitcham kultivierten Form übereinstimmend. Dale gedachte 1705 der Heilwirkungen der neuen Pflanze, welche 1721 als „Mentha piperitis sapore“ Aufnahme in die Londoner Pharmacopöe fand; von 1750 an wurde sie in Mitcham angebaut[7].

Sie muss sich bald nach dem Kontinent verbreitet haben, denn Gaubius[8] erwähnt 1771, dass sie in Utrecht gezogen wurde und beobachtete bereits in dem daraus erhaltenen Öle das Menthol: „Camphora Europae Menthae Piperitidis“. Mentha piperita wurde die Pflanze endlich von Linné benannt. In Deutschland wurde sie um jene Zeit bereits kultiviert;

---

[1] Das Öl dieses Krautes ist von Vigier und Cloëz, Journ. de Ph. IV (1881) 236, so wie von Beilstein und Wiegand, Berichte 1882. 2854, und von Power, Pharm. Rundschau (New York 1887) 201, Auszug im Jahresb. 1887. 64 untersucht worden. Es besteht der Hauptsache nach aus einem Terpēn.

Erigeron canadensis ist seit der Mitte des XVII. Jahrhunderts als sehr gemeines Unkraut durch den grössten Teil Europas verbreitet. — Vergl. Nees von Esenbeck und Dierbach, in Geiger's Ph. Bot. I (Heidelberg 1839) 742.

[2] Das Öl von Erechthites ist nach Beilstein und Wiegand, l. c., fast nur Terpēn, nach Power, l. c., kommt darin in grösserer Menge ein bei ungefähr 200° siedender Anteil $C^{15}H^{24}$ vor.

[3] Maisch, American Journ. of Ph. 1870. 120 und besonders Todd l. c., auch Castle, Jahresb. 1881—1882. 117.

[4] Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft II (1884) 366; Ph. Journ. XVII (1886) 340.

[5] Kräftiger, also wohl gedrungener, dicker, reicher, was sonst nicht gerade ein Merkmal des Pfefferminzblütenstandes ist.

[6] Hist. Plant. III. 284. — A. d'Andla, Epistola de natura et viribus Menthae, Dordrecht 1665, habe ich nicht gesehen.

[7] Pharmacographia 482.

[8] Adversariorum varii argumenti liber unus. Leidae 1771. 99.

1777 ist Aqua Menthae piperitae im Braunschweiger Dispensatorium angeführt[1]. Zur weiteren Verbreitung der Pfefferminze trug ferner Knigge's Dissertation[2] bei.

Die Zusammensetzung des Menthols ist 1832 durch Dumas[3] festgestellt worden. Seit 1882 wird es von Schimmel & Co. in Leipzig aus englischem Öle fabrikmässig dargestellt und seit 1884 von Todd (S. 724) aus dem von ihm destillierten Öle, nachdem schon von 1874 an japanisches Menthol nach London gelangt war. Im Hinblicke auf dessen Verwendung, mit welcher Thomas Christy in Japan bekannt geworden war, kam er 1880 auf den Gedanken, Mentholstifte darzustellen.

Folia Menthae crispae. — Krauseminze.

Abstammung. Aussehen. — Die Mentha-Arten verändern, besonders in der Kultur, ihre Behaarung, ihre Blattform und ihren Blütenstand. Namentlich können die Blätter bei guter Pflege jene runzelige, blasige, am Rande wellige Beschaffenheit annehmen, welche sie eben als Krauseminze unterscheiden lässt. Damit ist zugleich auch eine bei den verschiedenen Spielarten übereinstimmende Veränderung im Geschmacke und Geruche verbunden. Der nicht minder eigentümliche Krauseminzgeruch bildet einen Gegensatz zu dem der Pfefferminze, ist jedoch nicht begleitet von dem kühlenden Geschmacke der letzteren.

Die sehr kurz gestielten oder sitzenden, rundlich eiförmigen Blätter einer der verbreitetsten Formen der Krauseminze, die gewöhnlich von M. aquatica L. abgeleitet wird, laufen in eine kürzere oder längere, aber immer scharfe Spitze aus. Auch der krause Blattrand trägt auf jeder Seite etwa 10 ungleiche, verbogene Sägezähne. Die grössten, nach beiden Dimensionen gegen 30 cm erreichenden Blätter sind am Grunde herzförmig ausgeschnitten, die andern mehr elliptisch in kurze, starke Blattstiele übergehend. Die zahlreichen, unter spitzem Winkel bogenförmig, meist krummläufig aufstrebenden Nerven treten besonders unterseits stark hervor. Auf diesen, wie auch am Stengel, besonders an den Knoten, finden sich mehr oder weniger zahlreiche Haare. Die reichlich in die Blattoberflächen eingesenkten Öldrüsen sind mehrzellig.

In Mitcham, unweit London, so wie in Wayne County (S. 724) wird Mentha viridis L. unter dem Namen Spearmint in nicht beträchtlichem Umfange angebaut. Sie ist, nach Bentham, wohl nur durch Kultur aus Mentha silvestris L., einer im grössten Teile des europäisch-nordasiatischen Florengebietes gemeinen Art, hervorgegangen. Die Spearmint-Blätter sind bis gegen 1 dm lang, sitzend oder nur kurz gestielt.

---

[1] Murray, Apparatus medicaminum II (1779) 151.

[2] De Mentha Piperitide commentatio. Erlangae 1780. 4°. 40 Seiten, mit schöner Abbildung.

[3] Annales de Chimie et de Physique 50 (1832) 232.

beiderseits drüsenreich, meist kahl, unterseits hervortretend gerippt, mit scharfen, nicht tief einsetzenden, knorpelig zugespitzten Sägezähnen versehen. Der Blütenstand dieser Minze ist nicht sehr dicht, namentlich am Grunde unterbrochen. Obwohl in Betreff des Aromas mit der deutschen Krauseminze übereinstimmend, unterscheidet sich die Mentha viridis Englands und Amerikas durch die ziemlich ebene Blattspreite, auch wohl durch den Hauptspross, welcher länger bleibt als die Zweige.

Ob auch Mentha arvensis L., M. sativa L., M. rotundifolia L. im Stande sind, in Krauseminze überzugehen, wie von manchen Botanikern angenommen wird, wäre durch Kulturversuche noch genauer festzustellen. Die letztgenannte so sehr ausgezeichnete Art gab mir ein allerdings nach Krauseminze riechendes Öl, das sich jedoch nicht mit SH^2 vereinigte, wie das Öl der Krauseminze.

Bestandteile. — Die eben genannten Minzen geben, auf getrocknete Blätter bezogen, ungefähr 1 pC Öl. Sowohl das der deutschen Krauseminze als auch das amerikanische und englische Spearmintöl, enthält in reichlicher Menge als wahrscheinlich ausschliesslichen Träger des eigentümlichen Geruches Links-Carvol $C^{10}H^{14}O$, welches sich wie das isomere Rechts-Carvol des Kümmels mit Schwefelwasserstoff zu Krystallen verbindet. Daraus vermittelst Ätzlauge wieder abgeschieden, erweist sich dieses Carvol nur darin insofern abweichend, als es unter gleichen Umständen die Polarisationsebene um eben so viel nach links ablenkt, wie es bei Kümmel-Carvol in entgegengesetztem Sinne der Fall ist. Es ist bemerkenswert, wie sogar der Geruch der beiden Modifikationen des Carvols mit zunehmender Reinheit mehr und mehr übereinstimmt. Die Verbindung $(C^{10}H^{14}O)^2SH^2$ aus Krauseminzöl krystallisiert in den gleichen Formen wie die isomeren Produkte aus Kümmelöl und Dillöl[1].

Das Links-Carvol ist von Terpenen begleitet, aus welchen Beyer[2] 1883 in meinem Laboratorium Krystalle von Terpinhydrat darstellte. Den von Kane 1838 angegebenen krystallisierbaren Anteil des Spearmintöles[3] habe ich nicht auffinden können.

Geschichte. — Welche Arten die alten Griechen unter *Μίνθη*, *Ἡδύοσμον* und *Σισύμβριον*[4], die Römer unter Mentha oder Menta verstanden,

---

[1] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 437, auch Jahresb. 1876. 469. Die Schwefelwasserstoffverbindungen der beiden Carvole zeigen ebenfalls in ihren Lösungen entgegengesetzte Drehung, wie durch Beyer ermittelt worden ist. Die krystallographischen Bestimmungen verdanke ich Herrn Baerwald.

[2] Archiv 221 (1883) 283. — Brühl, Berichte 1888. 156, findet darin Rechts-Pinen.

[3] Pharmacographia 481.

[4] Unter Sisymbrium verstanden Theophrast, Plinius (XX. 91) und Dioscorides bald eine Minze, bald eine Crucifere; in den mittelalterlichen Arzneilisten, z. B. in „Circa instans" (siehe Anhang), ist wohl erstere gemeint. In Alphita Oxoniensis steht ausdrücklich als gleichbedeutend Balsamita, Sisymbrium, Menta aquatica.

mag dahin gestellt bleiben; schon Theophrast und Columella[1] heben hervor, dass sich wilde Minze (σισύμβριον, mentastrum) durch Pflege in zahme (μίνθα, menta) verwandeln lasse. Der Gebrauch von Minze als Heilmittel und Würze hat sich durch alle Zeiten erhalten. Das Rezept zu dem S. 363 und 464 angeführten Universal-Pulver enthielt auch Mentastrum, Rosseminza und Menta nigra, Gartminza. Zu der Seite 461 erwähnten Fischwürze des IX. Jahrhunderts wurde Menta, Sisymbrium, Puleium (Mentha Pulegium) und noch andere Labiaten genommen. Das Capitulare Karl's des Grossen führt 3 Minzen Menta, Mentastrum und Sisymbrium auf und demgemäs hat auch der Plan zu dem Garten des Klosters St. Gallen[2] vom Jahre 820 diesen Gewürzkräutern ihre Beete angewiesen.

Die h. Hildegard[3] zählt „Bachmyntza, Myntza major, Rossemyntza, Romische Myntza" auf, doch ohne botanische Angaben über den Unterschied. Crusemynte findet sich zu Anfang des XV. Jahrhunderts in dem Arzneibuch von Gotha (Seite 382 angeführt). Sonst hiessen die Minzen in den Wörterbüchern jener Zeit Balsamita, Salmentica, Balsamum hortense, Balsamkraut und ihr ätherisches Öl Balsamum Menthae, Balsamkrautöl[4]. Bisweilen ist freilich darunter ein Oleum infusum verstanden, wie z. B. Oleum Menthae domesticae crispae in der Pharmacopoeia Augustana von 1597; aber 1640 findet sich im Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig (s. Anhang) Oleum Menthae destillatum.

Hieronymus Brunschwig[5] erklärte „krusse mintz oder balsamkrut oder biment" für die edelste aller Minzen und Valerius Cordus[6] erläuterte: „Sisymbrium est menta aquatica, nigricantibus ut purpura caulibus." Auch Gesner gedenkt in seinen „Horti Germaniae" einer „Mentha altera, nobilior, rotundioribus et rugosis seu crispis foliis."

Der erste Vokal des griechischen Wortes Minthe ist im Bereiche der germanischen Sprachen zum Teil beibehalten, zum Teil in u, ü, y, e umgewandelt worden. Munza findet sich im XII. Jahrhundert[7].

Herba Thymi. — Thymian. Römischer Quendel.

Abstammung. — Thymus vulgaris L. gehört dem nördlichen und westlichen Mittelmeergebiete bis Marokko und Portugal an und erhebt sich, z. B. in Aragonien, bei Avignon und in den Seealpen mehr als 1000 m hoch in die Bergregion. In Italien wächst der Thymian besonders reichlich von der Riviera an längs des westlichen Küstengebietes;

[1] De re rustica XI. 3; p. 445 der Ausgabe von Nisard.
[2] Keller, Bauriss des Klosters St. Gallen, Facsimile. Zürich 1844.
[3] Migne's Ausgabe 1161.
[4] Flückiger, Documente 41.
[5] Liber de arte distillandi, 1500, fol. LXXVb.
[6] Dispensatorium, Parisiis 1548, p. 77, 284, 285, 378, 381, 418, 419, 432. — Mentha saracenica, Unser Frauen Minze (S. 378), hingegen war Tanacetum Balsamita L.
[7] Gothaer Arzneibuch 24 (oben, S. 382, angeführt).

im südfranzösischen Binnenlande bis Avignon, auch im Wallis. In Griechenland ist er seltener und fehlt in Kleinasien.

Die knorrigen, derb holzigen Stämme erreichen 5 mm Dicke, bleiben ohne sich zu bewurzeln niederliegend oder erheben sich höchstens 4 dm über den Boden. In den lichten Waldungen des Südens stellt der Thymianstrauch eine unvergleichlich ausdrucksvollere Pflanze dar als in der schwächlichen oder gar einjährigen, oft fast kahlen Kulturform des Nordens[1]. In Mitteleuropa dauert er aus und gedeiht noch in Skandinavien und Island als einjähriges Kraut bis 65°, auf Vardö, an der milden norwegischen Küste, sogar bis 70°. Als beliebteste Gewürzpflanze der dortigen Bauern reift der Thymian bei Throndhjem, in 68½° nördl. Br., seine Samen[2].

Die sehr ästigen Stämme sind weit mehr verholzt und viel kräftiger als bei Thymus Serpyllum. Jüngere Äste erscheinen durch kurze, starre, meist abwärts gebogene Haare bräunlich oder grünlich grau, die älteren tragen grauen, rissigen Kork.

Aussehen. — Die dicklichen, bis 9 mm langen und kaum halb so breiten Blätter, von länglich eiförmigen bis schmal lanzettlichem Umrisse, verschmälern sich in den sehr kurzen Blattstiel und sind am Rande umgerollt, trocken so stark, dass die Blätter der Handelsware stumpf nadelförmig aussehen. Sie sind vorzüglich unterseits mit kurzen, knieförmigen oder geraden Haaren besetzt, wie die Stengel und tragen ansehnliche Öldrüsen. Hierdurch, so wie durch geringere Länge und Dicke unterscheiden sie sich von den an der Oberfläche kahlen und drüsenarmen Folia Rosmarini. Aus den unteren Blattwinkeln entstehen kurze büschelig beblätterte Triebe, die in der Ware neben den einzelnen Blättchen vorhanden sind. Mehr nach oben enthalten die Blattwinkel lockere, entfernte Scheinquirle, welche zuletzt zu einem traubigen oder fast kopfigen Blütenstande genähert sind.

Der ebenfalls ziemlich drüsenreiche Kelch und die kleine, blass blaurötliche Blume zeigen den gleichen Bau wie bei Thymus Serpyllum.

Innerer Bau. — Das Blatt bietet eine sehr derbe Cuticula und Epidermis dar; die aus einer oder zwei dickwandigen rauhen Zellen gebildeten kurzen Haare endigen mit einer gerundeten Spitze. Auf dem Querschnitte zeigt sich das Gewebe je zur Hälfte aus einer Palissadenschicht (Grundlagen 184) und dem Schwammparenchym gebaut.

Die Drüsen sitzen, hauptsächlich an der oberen Fläche, in Vertiefungen, so dass ihre Kuppe in der gleichen Ebene oder tiefer liegt, wie die umgebende Oberfläche des Blattes oder Kelches Über der sehr kurzen Stielzelle erheben sich 8 bis 16 oder noch mehr schildförmig ausgebreitete

[1] Tafel XVIIIe. von Berg und Schmidt, an sich ganz naturgetreu, gibt keinen Begriff von dem graufilzigen Thymian Liguriens.

[2] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 67, 261 und dessen Viridarium norvegicum II (1888) 109.

Tochterzellen. welche von der durch die Absonderung des schön gelbrot gefärbten ätherischen Öles zur Blase aufgetriebenen Cuticula überragt werden[1]. Einfachere, daneben hier und da vorkommende Drüsengebilde, die sogenannten Kleindrüsen, bestehen aus einer einzigen, mit Öl gefüllten Zelle, welche von einem kurzen Stiele getragen wird. Die grossen Drüsen sind von verhältnismässig riesigem Umfange, da ihr Durchmesser bisweilen wenig hinter der Dicke des Blattes zurückbleibt.

Bestandteile. — Das Aroma des Thymians ist bedingt durch das ungefähr 1 pC betragende ätherische Öl, welches als rotes, oder rektifiziert, als weisses Thymianöl in den Handel gelangt. Es ist ein Gemenge von Links-Pinen (Thymen), $C^{10}H^{16}$, das bei 165° siedet, mit Cymen $C^{10}H^{14}$, welches zwischen 170 und 180° übergeht, und Thymol $C^6H^3(OH)CH^3 \cdot C^3H^7$. Dieses krystallisiert in der Kälte heraus, wenn es reichlich vorhanden ist, sonst lässt es sich gewinnen, indem man die Kohlenwasserstoffe abdestilliert und den Rückstand mit Natronlauge wiederholt durchschüttelt; die Mischung wird nach einigen Stunden mit ihrem gleichen Volum heissem Wasser verdünnt, das aufschwimmende Thymen und Cymen beseitigt und das Thymol durch Salzsäure aus der Natriumverbindung frei gemacht. In flüssigem Zustande leichter als Wasser, erhebt es sich als Ölschicht, welche entweder nach kurzer Zeit ohne weiteres krystallisiert oder doch erstarrt, wenn man einen Thymolkrystall hineinwirft.

Das Thymol bildet grosse Krystalle des hexagonalen Systems, welche bei 44° schmelzen und bei 230° sieden; es ist der hauptsächlichste, vielleicht der ausschliessliche Träger des Aromas des Thymians. Das Thymol ist das Phenol des Cymens[2]; ausser dem Thymian und dem Quendel (Seite 734) ist Thymol noch vorhanden in den nordamerikanischen Labiaten Monarda didyma L. und M. punctata[3] L., sowie in dem indischen Carum Ajowan *Bentham* et *Hooker*. Aus den Früchten dieser unserem Kümmel sehr ähnlichen Doldenpflanze[4] wird das Thymol dargestellt.

Das Thymianöl, welches mehr als $^3/_4$ seines Gewichtes Thymol enthalten kann, findet sich jetzt sehr oft dessen beraubt im Handel. Es wird in grosser Menge in Grasse destilliert[5].

Geschichte. — Thymus vulgaris war den Alten wohlbekannt; dass Theophrast und Dioscorides unter θύμος oder θύμον in der That diese Art verstanden, geht aus der Beschreibung des letzteren sicher hervor. Dioscorides[6] betont auch im Gegensatze dazu die Unterschiede des ἕρπυλλον, z. B. die Fähigkeit der kriechenden Stämme des Thymus Ser-

[1] Abbildung: de Bary, Anatomie 101. — Vergl. auch Martinet, Annales des Sciences nat. XIV (1872) 91—232.
[2] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 333.
[3] Abbildung: Bentley and Trimen 208.
[4] Abbildung ebenda 120; über die Ajowanfrüchte vergl. Pharmacographia 302.
[5] Archiv 222 (1884) 477.
[6] III. 38, 40. — Sprengel's Ausgabe I. 385.

pyllum, am Boden Wurzel zu schlagen (Seite 733). Columella[1] und Plinius[2] halten ebenfalls Thymum und Serpyllum auseinander. Dioscorides bespricht den Nutzen des ersteren[3] als Arznei und Gewürz. In dieser Hinsicht fand Thymus viel häufiger als Serpyllum seine Stelle in dem römischen Kochbuche[4], das den Namen des Apicius Caelius (s. Anhang) trägt. Zu mancherlei medizinischen Verwendungen wurde θύμος auch von Alexander Trallianus vorgeschrieben. Um so auffallender ist es, dass eine so allgemein bekannte und doch wohl viel gebrauchte Pflanze im Mittelalter nicht häufig genannt wurde. Thymus (wie auch Lavendel) fehlt im Kapitulare Karl's des Grossen und in dem Seite 363 und 464 genannten Würzburger Manuskript, so wie in manchen altdeutschen Arzneibüchern und damaligen Glossarien. In der Seite 461 erwähnten St. Gallischen Fischwürze aus dem IX. Jahrhundert, in Macer floridus[5], in „Circa instans" (s. Anhang), sowohl als in der „Frankfurter Liste"[6] vermisst man Thymus, obwohl hier überall Serpyllum aufgeführt ist. Immerhin waren sowohl die heilige Hildegard[7] als auch später die deutschen Väter der Botanik im XVI. Jahrhundert mit dem Thymian bekannt. Tragus[8] gibt an, dass der „Welsche Quendel, Serpyllum romanum oder Thymus italicus" noch nicht seit langem angebaut werde, jetzt aber im Unterelsass gedeihe. Gesner[9] hatte die Pflanze aus deutschen Gärten erhalten und nennt sie auch vielleicht deshalb Thymus vulgaris, obwohl er beobachtete, dass die Pflanze in Zürich nicht gut fortkomme. Auch Valerius Cordus[10] bezeichnete den Thymus als Thymus nostras; in englischen Gärten war er um diese Zeit ebenfalls schon vorhanden[11].

Dass das Kraut in deutschen Apotheken gehalten wurde, ergibt sich z. B. aus den Inventaren der Ratsapotheke zu Braunschweig, 1598 bis 1640.

Caspar Neumann[12] beobachtete das Thymol, „Camphora Thymi", schon 1725, eben so Cartheuser[13] 1754. Die nähere Kenntnis des Thymols ist Lallemand 1853 zu verdanken und zu der Einführung dieses nicht giftig wirkenden Phenols in die chirurgische Praxis gaben der Apotheker Bouilhon und der Dr. med. Paquet, beide in Lille, gemeinschaftlich den Anstoss[14].

---

[1] De re rustica XI. 3; Nisard's Ausgabe p. 446.
[2] XXI. 31.
[3] Thymus hängt wohl mit θύω, ich opfere, zusammen.
[4] Vergl. auch Meyer, Gesch. der Botanik II. 248.
[5] Ausgabe von Choulant, 82. Siehe Anhang.
[6] Archiv 201 (1872) 433.
[7] Migne's Ausgabe 1208.
[8] De stirp. hist. 42, mit Abbildung.
[9] Horti Germaniae 284, 287 b.
[10] Hist. de plantis 136, mit Abbildung.
[11] Pharmacographia 487.
[12] Phil. Transactions No. 389.
[13] Haller, Bibl. bot. II. 271.
[14] Journ. de Ph. VIII (1868) 47.

Herba Serpylli. — Wilder Thymian. Quendel.

Abstammung. — Thymus Serpyllum L., der Quendel, ist ein kleiner, niederliegender, aufstrebend ästiger Halbstrauch, der in grosser Menge auf Haiden, trockenen Wiesen und sonnigen Waldstellen des Tieflandes und der Berggegenden (Alpen der Schweiz bis über 3300 m) wächst. Es ist in mehreren Spielarten vom Gebiete des Mittelmeeres an bis Island und Finmarken, in Nordamerika, Mittel- und Nordasien (Himalaya, zwischen 5000 und 15 000 Fuss), auch in Abessinien einheimisch.

Aus den verworrenen, nur etwa 3 mm starken, wenige dm langen, wurzelnden Stämmchen erheben sich bis gegen 3 dm hoch zahlreiche, am Grunde verholzende, sehr häufig rötliche Äste.

Aussehen. — Die ganzrandigen und stumpfen Blättchen, bis 7 mm breit und bis 10 mm lang, im Umrisse rundlich oder eiförmig bis lanzettlich, verschmälern sich keilförmig in den nicht über 3 mm langen Blattstiel. Die unter sehr spitzem Winkel von der starken Mittelrippe im Bogen aufsteigenden Nerven treten auf der Rückseite des Blattes meist scharf hervor. Dieser sind auch die verhältnismässig sehr ansehnlichen Öldrüsen so tief eingesenkt, dass sie häufig auch auf der Oberseite des Blattes bemerklich werden und dieses im durchfallenden Lichte punktirt erscheint; hier und da trägt auch die obere Blattfläche selbst Drüsen. Die oft reichliche Behaarung ist gebildet aus ziemlich starren Haaren mit breiter Basis. Entweder ist die ganze Pflanze damit in ihren krautigen Teilen sehr reichlich besetzt, oder nur die Knoten nebst 2 oder allen 4 Kanten des Stengels, die Blattstiele und die Kelche, während die Blätter nur kurz gewimpert sind oder, etwa den Grund ausgenommen, ganz kahl bleiben. Die Haare selbst zeigen sich übrigens auch nach Grösse, Richtung und Steifheit oder Weichheit ziemlich veränderlich; auf der Blattfläche sind sie einzellig oder zweizellig, stumpflich, an den Stämmen und Ästen mehrzellig und lang zugespitzt. Die Öldrüsen besitzen den bei Herba Thymi angegebenen Bau, wie überhaupt die Blätter von Serpyllum trotz ihrer ziemlich flachen Spreite in anatomischer Hinsicht sehr den am Rande zurückgerollten und ohnehin unebenen Blättern des Thymians gleichen.

Die Scheinquirle des Quendels sind zu gedrungenen, endständigen Köpfchen geknäuelt oder bilden lockere, traubige, im ganzen sehr reiche Blütenstände. Der zehnstreifige, rötliche oder grünliche Kelch mit pfriemförmig zweiteiliger Unterlippe ist gleichfalls, besonders reichlich bei den schmalblätterigen Formen, mit Öldrüsen versehen. Die unscheinbar purpurne bis weissliche Blume mit ziemlich flacher, aufrechter Oberlippe lässt bei den zwitterigen Blüten die Staubfäden heraustreten, in den andern sind sie verkümmert oder fehlen.

Zu den oben erwähnten Unterschieden in der Tracht dieser vielgestaltigen Art gesellen sich noch Schwankungen in der Länge und der Rich-

tung ihrer Äste, welche sich mehr aufrichten oder kriechen. Auch die Grösse der Blumen und die Ausprägung des Adernetzes der Blätter ist sehr ungleich. Die Floristen haben demnach Spielarten von bestimmter lokaler Abgrenzung aufgestellt. So leicht auch die Endglieder der Formenreihe sich z. B. durch die breit rundlichen oder fast linealen Blätter aus einander halten lassen, so sind doch Übergänge reichlich genug vorhanden.

Mögen auch wohl sogar chemische Gründe für die Bevorzugung dieser oder jener Spielart vorhanden sein, so lässt sich doch eine entsprechende Auswahl bei der Einsammlung des Quendels nicht durchführen.

Bestandteile. — Geruch und Geschmack sind angenehm, wenn auch nicht eben fein aromatisch. Doch zeichnet sich die Varietät Thymus citriodorus *Schreber* durch lieblichen Geruch aus. An sehr hoch gelegenem Standort ist der Quendel oft wenig aromatisch.

Die Ausbeute an ätherischem Öle, dessen Eigenschaften vermutlich ebenfalls beträchtlich wechseln, ist gering. Selbst aus frisch getrockneten Spitzen werden höchstens 0·4 pC, häufig aber weit weniger Öl gewonnen.

Jahns hat[1] darin geringe Mengen Carvacrol (siehe bei Fructus Carvi) und Thymol nachgewiesen. Nach Febre[2] ist der Hauptbestandteil Cymen, das bei 176° siedet; daneben ein nicht erstarrendes Phenol.

Geschichte. — Mit Bezug auf die am Grunde wurzelnden, vorherrschend niederliegenden[3] Stämme und Zweige bezeichneten die Alten den Quendel als Ἕρπυλλον, Ἕρπυλλος, Serpyllum, Serpullum, Serpillum und benutzten die Pflanze hauptsächlich als Gewürz, nach Cato[4] auch wohl in der Veterinärmedizin. Varro (S. 736) nannte Serpyllon unter den vorzugsweise von den Bienen aufgesuchten Pflanzen und gab Anleitung zu dessen Anbau[5]. Wie viel häufiger diese Art im Mittelalter genannt wurde, als Thymus vulgaris, ist S. 732 angedeutet.

Das alte deutsche Wort Quendel, Queuela, Konala ist auf das lateinische Cunila (Κονίλη) zurückzuführen, worunter z. B. Plinius[6] aromatische Labiaten verstanden hatte. Linné behielt den Namen für ein dieser Familie angehöriges Genus bei, welches jetzt ein Dutzend amerikanischer Arten umfasst.

Folia Melissae. — Melissenblätter.

Abstammung. — Melissa officinalis L. ist in den Mittelmeerländern von Portugal und Spanien bis zur Krim, auch von Syrien bis in

---

[1] Archiv 216 (1880) 277; vergl. auch ebendort 212 (1878) 487.
[2] Journ. de Ph. 4 (1881) 180; auch Jahresb. der Chemie 1881. 1028.
[3] ἕρπω, serpo, ich krieche.
[4] De re rustica 73.
[5] Rerum rusticarum lib. I. 30; Keil's Ausgabe, S. 49. Ebenso Palladius, De re rustica IV. 9; p. 583 der Ausgabe von Nisard.
[6] XX. 60, 61, 62. — Littré's Ausgabe II. 26.

das kaukasische Gebiet und die kaspischen Hochsteppen verbreitet, in Italien bis in das Tessin als Heckenpflanze, stellenweise auch in Sumpfgegenden gemein. Griechenland hat hauptsächlich die Form M. altissima *Sibthorp.* Im mittleren Europa wird die Melisse häufig gezogen und gedeiht eben noch, freilich nur einjährig, im südlichen Norwegen.

Die zahlreichen, bis 1 m hohen Stengel entspringen aus dem holzigen Wurzelstocke oder an den fleischigen Ausläufern und sind reichlich mit rutenförmigen Ästen besetzt. Diese tragen an den obern Teilen, besonders an den ziemlich weit auseinander gerückten Knoten, auch am Blattstiele, weiche, abstehende Haare oder sind, wenigstens nach unten, kahl. Vereinzelte, langgliederige Haare finden sich auch auf den Blättern und zwar beinahe häufiger auf der dunkleren Oberseite, reichlich am Kelche.

Aussehen. — Die Blätter, bis etwa 4 cm lang und höchstens 3 cm breit, von eiförmigem Umrisse oder zu unterst herzförmig, laufen in eine stumpfliche Spitze aus und tragen beiderseits am Rande 5 bis 10 rundliche Sägezähne. Bei den obern Blättern setzen diese erst gegen die Mitte des Randes ein, so dass der Grund des Blattes keilförmig in den bis 15 mm langen, schlanken Blattstiel übergeht. Die kleinen Öldrüsen sind nicht eben sehr zahlreich der untern Blattfläche eingesenkt, wo die in spitzem Winkel ziemlich gerade abgehenden Nerven schärfer hervortreten. Nur die jüngeren Kelche haben Drüsen aufzuweisen, obwohl immerhin noch spärlicher als die Blätter.

Die dreizehnnervigen Kelche öffnen sich weit in eine aufrechte, scharf zweispitzige Unterlippe und eine flache, breite, dreizähnige Oberlippe.

Die Blumenkrone ist vor der Entfaltung oft gelb, nachher weiss, mitunter rötlich angelaufen. Ihre beiden ausgebreiteten Lippen überragen den Kelch und lassen die Staubgefässe und den Griffel hervortreten. Die achselständigen, kurzgestielten Scheinquirle stehen in einseitswendigen Büscheln.

Innerer Bau. — Das auffallendste Merkmal der Melisse sind die spitz kegelförmigen Epidermiszellen, welche beiderseits kurz aus dem Blatte hervorragen. Ausserdem sind besonders jüngere Blätter mit langen, mehrzelligen, weichen Haaren besetzt, welche aus breiter Basis in eine feine Spitze auslaufen. Die Drüsen sind von der oben, S. 730 erwähnten Beschaffenheit.

Bestandteile. — Der Geruch der kultivierten Melisse ist nicht stark, aber besonders nach dem Trocknen äusserst lieblich, entfernt an Citronen erinnernd; ihr Geschmack ist unbedeutend. Trockenes frisches Kraut liefert oft nicht einmal 1 p. Mille Öl, welches nach Bizio[1] einen Campher gelöst enthält.

Statt des theuren Öles der Melisse wird bisweilen das sogenannte indische Melissenöl benutzt, welches man in Südindien in beträchtlicher

[1] Gmelin, Organ. Chemie IV (1862) 347.

Menge aus dem Lemongrase, Andropogon citratus DC. destilliert. Der Geruch dieses Öles ist dem des Melissenöles nicht unähnlich, doch viel schärfer; er erinnert sehr an den Geruch der in europäischen Gärten häufig kultivierten Lippia citriodora *Humboldt*, *Bonpland* et *Kunth*[1].

Geschichte. — Die Alten benannten die Melisse mit Rücksicht auf die ihr eifrig nachgehenden Bienen μελίφυλλον, μελισσόφυλλον, μέλινον, Melittaena und Apiastrum[2]. Aus dem Seite 173 angeführten Kalender Harib's geht hervor, dass auch die arabische Landwirtschaft in Spanien Melisse kultivierte. — Macer Floridus[3] preist „Herbam, quam Graeci dixerunt Melisophyllon, Barrocum nostri dicunt vulgariter". Marochus oder Myothyrt, Honigkraut, heisst die Melisse auch bei dem dänischen Kanonikus Harpestreng[4] im XIII. Jahrhundert. In „Circa instans" (s. Anhang) hatte Melissa ihre Stelle; ebenso als Citraria 1498 im Ricettario Fiorentino, in andern Pharmakopöen Italiens als Erba cedrata, Cedronella. Im deutschen Mittelalter dagegen ist Melissa nicht genauer nachzuweisen, weil sie mit andern Labiaten oft unter dem Namen Bienensaug zusammengeworfen wurde. Dass sie in Deutschland kultiviert wurde, zeigt z. B. Aqua Melissae des Inventars der Ratsapotheke zu Braunschweig vom Jahre 1521 und Herba Melissae 1522. Den deutschen Vätern der Botanik war die Pflanze daher gut bekannt, schon Brunfels liess sie abbilden und Gesner legte ihr[5] unter anderen auch den Namen Citrago bei, welcher als Citraggine neben Cedronella und Appiastro in Italien immer noch üblich ist.

Folia Salviae. — Salbeiblätter.

Abstammung. — Salvia officinalis L., eine halbstrauchige Labiate, gehört vorzüglich dem nördlichen Gebiete der Mittelmeerflora an. In Griechenland wächst sie selten, z. B. auf Syros; in Italien von Piemont bis Neapel und auf den Inseln, in Spanien scheint sie oft mit der ähnlichen Salvia lavandulaefolia *Vahl* verwechselt zu werden, deren lanzettliche Blätter länger gestielt und schmäler sind[6].

Salvia officinalis gedeiht in der Kultur als einjährige Pflanze noch in Norwegen bis über den Polarkreis hinaus und reift sogar in Christiania ihre Früchte[7]. In Gärten und halb verwildert ist sie durch alle geschützteren Lagen Europas sehr verbreitet.

---

[1] Pharmacographia 725. — Jahresb. 1881—1882. 920.

[2] Z. B. Varro, De agricultura III. 16; Nisard's Ausgabe p. 149; Keil's Ausg. 157. — Auch Meyer, Gesch. der Bot. I. 362. — Plinius, XX. 45; XXI. 86; Littré's Ausgabe II. 18 und 66.

[3] Choulant's Ausgabe 64; vergl. auch Meyer, l. c. III. 433.

[4] Danske Laegebog, Kopenhagen 1826. 118.

[5] Horti Germaniae 267b.

[6] Willkomm et Lange, Prodrom. Florae Hispaniae I (1870) 421.

[7] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 261 und dessen Viridarium norvegicum II (1888) 112.

Der verzweigte, holzige, bis 4 dm hohe, graufilzige Stamm ist mit krautigen, gegenständigen Ästen des laufenden Jahres besetzt, welche die graulichen, ziemlich entfernt in gekreuzter Stellung auf einander folgenden Blattpaare tragen.

Aussehen. — Die Blätter werden vor oder bei Beginn der Blütezeit gesammelt, indem man die vierkantigen, bald dichter, bald spärlicher filzigen Stengel beseitigt. Die im allgemeinen eiförmige Gestalt der derben, in Mitteleuropa überwinternden Blätter ist ziemlichem Wechsel unterworfen. In der Kultur werden sie oft bis über 5 cm breit und gegen 1 dm lang, dabei spitz auslaufend, bis 4 mal länger als der Blattstiel. Bei der kleinblätterigen Form bleibt das stumpfliche Blatt an Länge oft hinter dem schlanken, rinnigen Blattstiele zurück. Fast lanzettliche, bespitzte und stumpf eirunde Blätter bei sehr wechselnden Längenverhältnissen der Blattstiele finden sich am gleichen Stengel. In Gärten zeigt sich das Blatt bisweilen am Grunde auf beiden Seiten mit einem kleinen Fiederlappen ausgestattet.

Die Salbei-Blätter sind dicht gekerbt, am Grunde rasch, bisweilen fast herzförmig, in den Blattstiel übergehend, durch ein sehr verzweigtes, engmaschiges, starres Adernetz ausgezeichnet, dessen oft regelmässig vieleckige Maschenräume an der Blattoberfläche gewölbt hervortreten und mit Haarbüscheln besetzt sind. Auf der Rückseite des Blattes sitzen die Haare mehr auf den Nerven als in den vertieften Maschenräumen, wodurch letztere, besonders an älteren Blättern, sehr deutlich gezeichnet sind. Jüngere Blätter erscheinen wegen des dichten Filzes, der sie sehr gleichmässig bekleidet, grau. Die Haare sind meist aus 3 oder 4 Zellen gebildet, an den Querwänden angeschwollen und entweder vom Grunde aus oder nur an der Spitze hakenförmig gekrümmt.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch das Blatt zeigt unter der obern Fläche mächtiges, zweischichtiges Palissadengewebe. Beide Blattflächen sind mit kurz gestielten Öldrüsen bestreut, welche den bei Folia Thymi erörterten Bau zeigen, doch finden sich auch einfachere Drüsen vor[1]. Die Kelche, so wie die schön violett blauen, bisweilen weissen, sehr ansehnlichen Blumen, welche einzeln, zu 2, oder zu 3 aus den Winkeln hinfälliger Hochblätter heraustreten, sind ebenfalls reich mit Drüsen besetzt.

Bestandteile. — Die Blätter riechen angenehm und bieten im Geschmacke neben dem Aroma eine süssliche und adstringierende, nicht unangenehme Bitterkeit dar.

Nach Mitteilungen des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig giebt deutsche Salbei bis 1·4 pC ätherisches Öl, italienisches Kraut ein wenig mehr. Pattison Muir[2] zeigte, dass das Salbeiöl ein bei ungefähr 157° und

[1] Vogl, Anat. Atlas zur Pharmakogn. 1887, Taf. 14.
[2] Jahresb. 1876. 465; 1877. 401.

ein bei 167° siedendes Terpēn, ferner ein Öl $C^{15}H^{24}$ von höherem Siedepunkte und bei etwa 200° übergehendes Salviol $C^{10}H^{16}O$ enthält. In diesen Flüssigkeiten ist ein ebenfalls der Formel $C^{10}H^{16}O$ entsprechendes Stearoptēn aufgelöst, dessen monokline Krystalle bei 185° schmelzen. Nach Wallach (1885) bestehen die Anteile des Salbeiöles, welche zuerst übergehen, aus Pinēn und Cineol.

Geschichte. — Die Benennung der Pflanze, abgeleitet von salvere, gesund sein oder von salvare, heilen, retten, spricht für ihre Bedeutung in der alten Welt. Ihre Verbreitung diesseits der Alpen ist ohne Zweifel durch das Capitulare Karl's des Grossen (Anhang, K.) gefördert worden; für den S. 729 erwähnten Klostergarten in St. Gallen war der Salvia ebenfalls eine Stelle zugedacht. Sie fehlt daher eben so wenig in der mittelalterlichen Medizin und Küche Deutschlands wie in „Circa instans" (s. Anhang) der süditalienischen Ärzte. Oleum Salviae steht schon in der 1582 „aufgerichteten" Taxe der Stadt Worms, gedruckt 1609 zu Frankfurt.

Folia Rosmarini. Folia v. Herba Anthos. — Rosmarinblätter.

Abstammung. — Rosmarinus officinalis L., ein starker, bis 2 m hoher Strauch der Mittelmeerregion, seltener im östlichen Abschnitte, z. B. in Griechenland; er bevorzugt allerdings die Nähe der See, wächst aber auch noch in der Sahara, in Spanien, namentlich in den Pyrenäen. Auf den Balearen erhebt sich der Rosmarin bis zu 1300 m über das Meer. An der norditalienischen Riviera bildet er oft mit Thymus vulgaris das Unterholz lichter Waldungen oder den Hauptbestand umfangreicher Gebüsche und tritt, nach Christ, auch noch hier und da bestimmend im Unterwallis auf. Der eben genannte Beobachter traf den Strauch westwärts bis Madeira, aber nicht mehr auf den canarischen Inseln.

Aus Gallicien in Nordspanien habe ich Stämme von 65 mm Durchmesser gesehen und kaum schwächere im Garten der Certosa di Val d'Ema bei Florenz. Trotzdem ist Rosmarinus viel weniger widerstandsfähig als der bedeutend kleinere Thymian. Wenn auch in Süd-England[1] noch gut gedeihend, hält Rosmarinus doch schon im Elsass nicht mehr im Freien aus.

Der hin- und hergebogene, mit hellbraunem, rissigem und abblätterndem Korke bekleidete Stamm trägt ziemlich zahlreiche, auseinderstrebende, gedrungene Äste, welche im jüngeren Zustande mit kurzen, ästigen Sternhaaren bestreut sind. Die paarweise gegenständigen, immergrünen Blätter folgen sich in regelmässig abwechselnder Stellung an den jüngeren, deutlich vierkantigen Trieben, während später, nach der Entwickelung zahlreicher, achselständiger Blatt- und Blütenknospen, die älteren Äste reicher und dichter, aber weniger regelmässig beblättert erscheinen.

[1] Holmes, Ph. Journ. XX (1890) 581.

In betreff der Blütenbildung sieht Rosmarinus den Salviaarten sehr ähnlich; der viel einfachere Bau der Staubfäden und Staminodien bildet einen Unterschied, der kaum zur Aufstellung eines besonderen Genus für diese einzige Pflanze berechtigt.

Die nach dem Trocknen fast nadelförmig zusammengeschrumpften, aber stumpflichen, bis 3 cm langen und frisch bis 6 mm, trocken bis höchstens $1^1/_2$ mm breiten Blätter richten sich aufwärts oder sind gerade bis sichelförmig zurückgebogen von der Axe abgewendet. Gegen ihre Basis sind sie nur wenig verschmälert; ihre Einfügungsstellen werden durch eine feine Leiste verbunden, welche auf den beiden freien Seiten der vierkantigen Axe eben noch hervortritt und an älteren Kork bildenden Zweigen nicht mehr erkennbar ist.

Aussehen. — Die obere, stark gerunzelte, kahle Blattseite ist von einer seichten Rinne durchzogen und an den Rändern zurückgerollt. Die beiden Randwülste verdecken die untere Blattseite bis auf den hier stark hervortretenden, graufilzigen Mittelnerv, der sich aber nicht bis zur Höhe der eingerollten Blattränder erhebt, so dass die untere Blattseite eine tiefe Rinne oder vielmehr, im Querschnitte, eine doppelte, mehr oder weniger offene Hohlkehle darstellt.

Unter den käuflichen Rosmarinblättern finden sich selten mehr die 4- bis 8-blütigen, blattwinkelständigen, kurzgestielten Blütentrauben, obwohl dieses wegen des Ölgehaltes der mit ziemlich zahlreichen Drüsen besetzten, graufilzigen Kelche ganz zweckmässig wäre. Der geruchlosen, zart blassblauen, trocken jedoch meist bräunlichen Blumenkrone fehlen die Drüsen.

Innerer Bau. — Die Aussenseite der Blätter, auch ihr umgerollter Teil, ist bis auf den ein wenig filzigen Grund glänzend graugrün und feingrubig. Die Öldrüsen[1] sind vereinzelt auf der Blattoberfläche zu treffen, kaum häufiger zeigen sie sich in der Rinne der Unterseite.

Die Epidermis der Blätter ist von einer starken Cuticula bedeckt und auf der Unterseite mit Spaltöffnungen versehen. Unter der Epidermis der obern Fläche liegt ein ziemlich derbwandiges, grosszelliges Gewebe, collenchymartiges Hypoderma[2], entweder eine einzige, einreihige Schicht darstellend oder keilförmig bis in die Nähe der Unterseite und an das Gefässbündel des Mittelnervs eindringend. Häufig bietet der Querschnitt durch das Blatt 8 solcher hypodermatischer Keile dar. Der äussere Teil der von ihnen durchschnittenen zartwandigen Gewebe besteht aus kleinen, dicht, vertikal gestellten Zellen, der innere aus weitmaschigem, lockerem Parenchym. Der stark ausgeprägte Mittelnerv schliesst ein Gefässbündel ein, an welches diese lockern Parenchymstränge herantreten. Zwischen dem im Querschnitte halbkreisförmigen Bastteile des Bündels und der

[1] Abbildung: Grundlagen 162, Fig. 96.
[2] Vergl. de Bary, Anatomie 429, 430.

Epidermis breitet sich ebenfalls eine Lage hypodermatischen Gewebes aus. Der Querschnitt des Rosmarinblattes sieht demgemäs höchst eigentümlich aus[1].

Der von den umgeschlagenen Rändern bedeckte Teil des Blattes ist hauptsächlich der Sitz der Öldrüsen, welche in nicht sehr grosser Zahl, in dichten Filz von ästigen Haaren eingebettet sind. Die Drüsen sind teils mehrzellig, teils von einfacherem Bau, wie bei Folia Thymi angegeben, jedoch nicht eingesenkt, sondern kurz gestielt.

Bestandteile. — Die Rosmarinblätter riechen und schmecken campherartig und bewahren, Dank der geschützten Öldrüsen, das Aroma sehr gut. Der bitterliche, adstringierende Beigeschmack ist unbedeutend.

Das Öl wird in rohester Weise auf den süddalmatischen Inseln Lesina (Hafen von Cittavecchia), Lissa und Maslinica destilliert und über Triest in den Handel gebracht. Man beraubt den Strauch zu diesem Zwecke ungefähr alle 3 Jahre seiner Zweige[2]. Das südfranzösische, in grösserer Menge gewonnene Öl ist jedoch mehr geschätzt; es scheint, dass dort eine feinere Sorte durch Ausschluss des weniger geeigneten Materials gewonnen wird[3].

Die Ausbeute an Öl beträgt ungefähr 1 pC.

Lallemand trennte[4] es in einen bei 165° und einen bei 200° bis 220° übergehenden Anteil. Der erstere besteht aus Rechts-Pinēn; in dem zweiten fand Weber[5] Cineol. Ausserdem krystallisiert, wie schon Montgolfier[6] gezeigt hat, bei guter Abkühlung ein Gemenge von Campherarten, bis über 10 pC betragend, heraus, worin Haller[7] gewöhnlichen und linksdrehenden Campher, so wie Borneol (S. 157, 468) und zwar ebenfalls dessen rechtsdrehende und linksdrehende Modifikation erkannt hat. Bruylants[8], welcher auch schon Borneol aus dem Rosmarinöle erhalten hatte, gibt als dessen Hauptbestandteil linksdrehendes Terpēn an.

Geschichte. — Der Rosmarin war den alten Ägyptern bekannt[9] und trug bei den Griechen seines mit Weihrauch verglichenen Aromas wegen den Namen Libanotis (heute noch δενδρολίβανον). Dioscorides[10] gibt ausdrücklich an, dass diese Pflanze bei den Römern Rosmarinum[11] heisse. Sie hat wie andere südliche Labiaten (vergl. Mentha, Salvia.

---

[1] Vergl. weiter Jürgens, S. 17 der S. 659 angeführten Schrift, auch Lemaire (S. 666, Note 1) 112.

[2] Unger, Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte. Sitzungsberichte der Wiener Akademie LVI (1867) 586. — Cech, Dingler's Polytechn. Journ. 229 (1878) 466.

[3] Archiv 222 (1884) 475.

[4] Annalen 114 (1860) 197.

[5] Annalen 238 (1887) 97. — Vergl. auch Brühl, Berichte 1888. 460.

[6] Berichte 1876. 195.

[7] Comptes rendus 108 (1889) 1308, auch Journ. de Ph. XX (1889) 180.

[8] Journ. de Ph. XXIX (1879) 508, auch Jahresb. 1879. 160.

[9] Loret, Flore pharaonique, Paris 1887. 25.

[10] III. 89; Kühn's Ausgabe p. 424.

[11] Rosmarinus bei Columella und andern; Plinius gebraucht das Neutrum. Der klassische Genitiv Rorismarini findet sich bei den spätern Lateinern nicht.

Thymus) während des Mittelalters, auch bei den Arabern[1], ihre Bedeutung behalten. Im Capitulare Karl's des Grossen, im Baurisse des Klosters St. Gallen, in „Circa instans", fand Rosmarinus ebenso gut seine Stelle wie die Salvia; dass jener von der h. Hildegard übergangen ist, deutet vielleicht darauf, dass die deutsche Äbtissin nicht mit Rosmarin bekannt war[2]. Eine hervorragende medizinische Rolle spielte er übrigens niemals. Arnoldus Villanovanus stellte im ersten Drittel des XIV. Jahrhunderts das Öl des Rosmarins dar[3]; vom Terpenthinöle abgesehen, dürfte dieses wohl das früheste Beispiel der Gewinnung eines ätherischen Öles sein.

Die Grundzüge der oben geschilderten Beschaffenheit der Blätter wurde schon 1667 von dem Physiker Robert Hooke (s. S. 623) in Wort und Bild geschildert, neben den Seite 341 angeführten Beobachtungen Leeuwenhoek's gewiss eines der ältesten Beispiele pharmakognostisch-mikroskopischer Untersuchung.

Dass man die früher ebenfalls gebräuchlichen Blüten des Rosmarins einfach als Blumen, Anthos, bezeichnete, wurde schon im XVI. Jahrhundert unbegreiflich gefunden[4].

In der „Specificatio" von Saladin (s. S. 485) in Strassburg 1644 hatte auch Lignum Rorismarini eine Stelle.

Herba Marrubii. — Andorn.

Abstammung. — Marrubium vulgare L. ist in Nordafrika, bis Teneriffe, von Spanien und Portugal an durch Europa bis Schottland und Skandinavien sehr ungleichmässig verbreitet, auch noch auf Lampedusa und Linosa, den südlichsten Inseln Italiens. In den Walliser Alpen wächst Marrubium in Höhen von mehr als 1300 m. Das Kraut ist auch in Vorderasien bis Indien einheimisch und bereits in der Neuen Welt eingebürgert.

Die ausdauernde starke Wurzel treibt bis 5 dm hohe, weissfilzige hohle, oben ästige Stengel, welche wenig verholzt sind und die bei den Labiaten gewöhnliche Form und Blattstellung zeigen.

Aussehen. — Die Blätter sind kurz eiförmig, bald annähernd kreisrund, bald vom Blattstiele rechtwinkelig oder stumpf abgeschnitten,

[1] Ghafeky, bei Ibn el-Baitar. Leclerc's Übersetzung I. 120.

[2] Vergl. auch Pharmacographia 488.

[3] Manget, Bibliotheca chemica curiosa I (Genevae 1702) fol. 829. Raimundi Lulli Experimenta nova. „Postquam singulorum individuorum dictorum lentissimo igne aquae destillatae fuerit, amoto priori recipiente aquam destillatam optime occlusam servabis et annexo altero recipiente augebis ignem ut deinde destillet oleum cujusque, quod proiicias, quia nihil valet, excepto eo quod e rore marino extraxeris, quod servabis, cum in se aliquid virtutis contineat." — Die Stelle lässt freilich an Klarheit zu wünschen übrig. — Vergl. auch Kopp, Geschichte der Chemie IV (1847) 393.

[4] Anhang zum Dispensatorium von Valerius Cordus. Paris 1548. 477.

bald mehr in diesen verschmälert, bis ungefähr 4 cm lang und oft fast eben so breit. Die unteren und mittleren Stengelblätter hängen schlaff an halb so langen, ziemlich breiten Blattstielen oder sind gerade abstehend. Bedeutend kürzer sind die Stiele der obern Blätter. Die kleineren Blätter sind scharf und grob gesägt, die grösseren ungleich wellenförmig gekerbt. Das runzelige Adernetz tritt besonders unterseits an jüngeren Blättern stark hervor. Die ganze Pflanze, mit Ausnahme der Blumenröhre, ist von weichem, grauem Filze eingehüllt[1]; an den Kelchen jedoch zeigt er sich ziemlich starr, indem sich hier den langen, knotig gegliederten und sehr spitz zulaufenden Haaren auch derbe Sternhaare beigesellen. Die dünnwandigen, einfachen Glieder der breiteren Haare des Stengels fallen hingegen bandartig zusammen. Spärlicher behaart und deshalb dunkler grün ist die Oberseite der Blätter, besonders im Alter und in der Kultur. In nicht sehr grosser Zahl finden sich namentlich auf der Rückseite der Blätter Öldrüsen eingestreut[2].

Die kleinen Blüten sind sehr zahlreich zu kugeligen Scheinquirlen zusammengeknäuelt, welche aus den Winkeln der besonders an den unteren Stengelteilen weit auseinander gerückten Blattpaare hervortreten. Der becherförmige Kelch läuft in 10 abwechselnd längere und kürzere, an der langen, derben Spitze in kahle Haken endigende Zähne aus; auch durch die schmale, aufrechte Oberlippe und die abwärts gerichtete breitere Unterlippe erhält die weisse, unscheinbare Blüte ein ziemlich eigentümliches Aussehen.

Bestandteile. — Das Kraut schmeckt bitter und einigermassen scharf aromatisch. Der Bitterstoff, das Marrubiin, ist in nur äusserst geringer Menge vorhanden und wurde zuerst von Mein in Nadeln dargestellt[3]. Es ist durch Gerbstoff und Metallsalze nicht fällbar, daher Harms[3] es mit Äther dem weingeistigen Extrakte des Krautes entzog. Kromayer (S. 685) benutzte dazu die Knochenkohle, welche den Bitterstoff begierig aufnimmt; unter den Spaltungsprodukten des Marrubiins fehlt Zucker. Nach Morrison[4] soll es bei 152° schmelzen, der Formel $C^{40}H^{58}O^{9}$ entsprechen und von 2 andern Bitterstoffen begleitet sein.

Marrubium enthält nur sehr wenig ätherisches Öl; in Portugal soll das Kraut auffallend aromatisch sein.

Geschichte. — Theophrast's πράσιον war, wie M. Cornelius

---

[1] Daher früher als Marrubium album bezeichnet; Herba Marrubii nigri hiessen die Blätter der Ballota nigra L. Sie sind herzförmig, nicht filzig, so gut wie nicht runzelig.

[2] Schilderung des anatomischen Baues der Blätter: Lemaire, p. 120 der S. 666 genannten Schrift.

[3] Archiv 133 (1855) 144.

[4] American Journ. of Ph. 1890. 327.

Celsus angibt, das Marrubium[1] der Römer; bei Plinius[2] wird es als eine Heilpflanze ersten Ranges gepriesen. Scribonius Largus, wie auch Alexander Trallianus verordneten Marrubium (Prasion) ebenfalls. Marrubium und verdeutscht Antron werden in dem Seite 363 und 464 erwähnten Manuskript des VIII. Jahrhunderts genannt und lassen sich durch das deutsche Mittelalter ununterbrochen verfolgen[3]; die Pflanze wurde schon von Brunfels abgebildet.

b. Aromatische Blätter und Kräuter aus andern Familien.

Folia Sabinae. Summitates s. Herba Sabinae. — Sadebaumkraut. Sevenkraut.

Abstammung. — Juniperus sabina L., Coniferae-Cupressineae, ist ein starker, diöcischer, dunkelgrüner Strauch von gedrängtem Wuchse, welcher hauptsächlich in den Bergländern zwischen 37° und 50° nördl. Br. einheimisch ist. In der südspanischen Sierra Nevada erhebt er sich bis zu 2800 m über Meer, in den südlichen und östlichen Alpen, wo er an vereinzelten Stellen zu treffen ist, über 2000 m (Findelen bei Zermatt), im Tian-schan wie im südsibirischen Ala-tau bis zu 2800 m. Obwohl Juniperus sabina gelegentlich massenhaft auftritt, sind ihre Standorte doch sehr zerstreut und in den Zentralalpen z. B. zu zählen[4]. In den Appenninen und italienischen Alpen ist der Strauch ziemlich selten, auf deutschem Gebiete fehlt er. In der alten Welt geht er offenbar zurück; er wächs äusserst langsam, erreicht aber ein hohes Alter.

In der Kultur gedeiht der Sevenstrauch noch bei Christiania und Stockholm, oft in Spielarten, welche einen höheren (bis 8 m), freieren Wuchs darbieten, als die alpinischen Exemplare. In Ostpreussen und in den baltischen Provinzen kommt er nicht fort.

Aussehen. — Wie an andern Cupressineen[5] sind auch bei J. sabina lange und kurze Triebe zu unterscheiden; die ersteren, von begrenzter

---

[1] Marruvium hiess eine römische Stadt, jetzt S. Benedetto, am Ostufer des Lago Fucino (Celano), in Abruzzo ulteriore. — Ob das Wort Marrubium auf das hebräische mar (bitter) zurückzuführen ist, mag dahingestellt bleiben. — Vergl. auch Ibn Baitar ed. Leclerc III. 28.

[2] XX. 89; Littré's Ausg. II. 36. — XIV. 19 (Littré I. 535) auch Vinum Marrubii.

[3] Vergl. z. B. p. 29 des oben, S. 117 angeführten Arzneibuches des XIII. Jahrhunderts; das S. 382 genannte Arzneibuch von Gotha, p. 24; Pritzel und Jessen, Deutsche Volksnamen der Pflanzen. 1882. 230; Ortolf von Baierland (siehe Anhang) 1477: „Marrubium haist Marobel oder sigmyntzen und auch zu latein passium." — Etymologie des Wortes Andorn: Pruckmayer, Zeitschrift des österreich. Apothekervereines 1880. 409.

[4] Christ, Pflanzenleben der Schweiz 1879. 95, 248 etc. — Arcangeli, Flora italiana 1882. 639. — Kerner, Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863. 258: Säbenstrauch im Ötzthale.

[5] Klemm, Bau der beblätterten Zweige der Cupressineen. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik XVII (1886) 499.

Dauer, behalten ihre Blätter, während sie von den Langtrieben nach einigen Jahren mit dem betreffenden Stücke des Peridermas (Kork) abgeworfen werden. Die Blätter sind bei dichter Folge vierzeilig oder da, wo sie weiter auseinander gerückt sind, dreizeilig geordnet, angewachsen, nicht eingelenkt. Jüngere Zweige, besonders der alpinischen Form, tragen stumpfe, angedrückte, nur 1 bis 3 mm lange, derbe Blättchen[1], während stärkere Äste nicht mehr ganz von Blättern eingehüllt sind. Diese erreichen bis 8 mm Länge, ihre mehr und mehr ausgeprägte Spitze wendet sich freier von der Axe ab und die Zweige selbst streben oft auseinanderfahrend empor. Solche Abänderungen zeigen sich mehr in der Kultur als an den Standorten der wildwachsenden Pflanze; die Systematiker unterscheiden mehrere Varietäten der J. sabina.

An kurzen, gekrümmten Zweigen der weiblichen Sträucher verdicken sich die 4, seltener 6, obersten Blätter fleischig, schliessen 1 bis 4 Samenknospen ein und verwachsen wie bei Juniperus communis zu einem beerenartigen, bei der Reife dunkel blauen oder bräunlichen, grau angelaufenen Fruchtstande. Von der Wacholderbeere unterscheidet sich die Frucht der J. sabina, welche nicht über 5 mm Durchmesser erreicht, durch ihr unregelmässig höckeriges Aussehen; sie reift im ersten oder zweiten Jahre und schliesst in dem spärlichen Fruchtmuse, wie auch an den Samen, umfangreiche Ölräume ein.

Die reicher beblätterten, jüngeren Zweige verdienen den Vorzug.

Der Pilz Podisoma fuscum *Duby* (Gymnosporangium fuscum DC), der sich häufig in Form rotbrauner Gallerthäufchen auf kultivierten Sabinastämmen (und andern Juniperus-Arten) einstellt, veranlasst durch seine weitere Entwickelung auf Birnbäumen die Erkrankung dieser letztern, wo die genannte Uredinee längst schon als Gitterrost, Röstelia cancellata *Rebentisch* bekannt war; die Zusammengehörigkeit der beiden Formen des Pilzes ist seit 1873 durch Cramer[2] nachgewiesen worden.

Verwechselungen. — Der in Nordamerika von Kanada bis Florida und zum Stillen Ozean unter dem Namen Red Cedar, Juniperus virginiana L., bekannte, oft über 12 m hohe Baum geht in den arctischen Gegenden in eine niederliegende Form über, welche von unserer Sabina kaum zu unterscheiden ist. So urteilte schon W. D. Hooker[3], während Parlatore[4] Juniperus sabina und J. virginiana weit auseinander hält, ohne aber durchgreifende Unterschiede anzugeben. Auch Carrière[5] betrachtet beide als getrennte Arten, die sich besonders in ihrem Wuchse

---

[1] Dieses gedrungene Aussehen zeigt die Abbildung eines Zweiges aus dem Altai bei Bentley and Trimen 254 ebenfalls.

[2] Just, Bot. Jahresb. 1874. 998, ferner 1876. 153, aus Schweiz. landwirthschaftl. Zeitschrift 1876, No. 7 und 8. — Luerssen, Medicinisch-pharmaceutische Botanik I (1878) 243. — Smith, Ph. Journ. XIII (1883) 993.

[3] Flora boreali-americana II (1840) 166.

[4] Prodromus XVII (1867) 483, 488.

[5] Traité général des Conifères. Paris 1867. 23, 43.

unterscheiden; die Blätter der J. virginiana erreichen oft 12 mm Länge. Asa Gray[1] nimmt J. sabina in Nordamerika gleichfalls an. Sei dem wie ihm wolle, so sprechen die chemischen Unterschiede in den Ölen beider Pflanzen nicht für ihre Identität. Bei uns kultivierte J. virginiana zeigt einen flatterigen Wuchs und erhebt sich pyramidal, ihre Blättchen pflegen durchweg weiter auseinander gerückt, länger und scharf spitzig zu sein; dennoch ist es nicht möglich, sie immer sicher von Kulturformen der J. sabina zu trennen. Auch in anatomischer Hinsicht fehlen bestimmte Unterschiede.

Der amerikanische Baum scheint regelmässig ärmer an Öl zu sein, auch finde ich es schwächer von Geruch und weit weniger rechts drehend als das Öl der Sabina[2].

Baumartig wachsende J. virginiana ist lebend freilich von der niederliegenden Sabina zu unterscheiden; im Handel ist hauptsächlich ihr abweichendes Aroma als leitendes Merkmal festzuhalten.

Juniperus phoenicea L., im Süden oft mit J. sabina vorkommend, ist weniger aromatisch und an den weit dichter und sechszeilig gestellten Blättern, so wie an der dunkelroten, aufrechten und glänzenden Frucht kenntlich. Das innere Gewebe der Blätter ist durch grosse Steinzellen ausgezeichnet[3].

Innerer Bau. — Jedes Blatt der J. sabina trägt, meist in der Mitte der untern Fläche oder Rückenseite, einen im Umrisse mit der Blattform wechselnden grossen Ölraum, welcher aussen als leichte Erhöhung oder Einsenkung bemerklich ist.

Durchschneidet man ein Blatt quer in der Region dieser Höhle, so findet man an der Oberfläche, innerhalb der starken Cuticula, eine aus dickwandigen, kleinen Zellen bestehende Epidermis, unter welcher eine Schicht noch stärker verdickten Gewebes liegt. Diese hypodermatische Faserschicht ist jedoch an der Stelle nicht entwickelt, wo der Ölraum unmittelbar die Eperdermis berührt. Im Umrisse elliptisch, ist die Höhle[4] mit ihrer längeren Achse senkrecht zu den Blattflächen gerichtet und von einem Kreise kleinzelligen Gewebes eingefasst, welcher durch einen weitmaschigen Strang mit der Gefässbündelregion verbunden ist. In der Nähe des letzteren zeigt das dünnwandige Parenchym die weitesten Zellen; in der Zone, welche sich an die hypodermatische Schicht anlehnt, ist das Gewebe dichter, doch nicht eigentlich palissadenartig. Das von der Eintrittsstelle an nach der Mitte des Blattgewebes strebende Gefässbündel ist besonders im oberen Teile von eigentümlich verdickten Zellen begleitet,

[1] Manual of the Botany of the northern U. S. 1856. Auch nach Engelmann, Bot. Jahresb. 1878. 1026, wächst J. sabina von Novia Scotia bis British Columbia.

[2] Gmelin, Organische Chemie IV (1866) 1193, „Cedernöl" ist jedoch aus dem Holze destilliert, welches bis 5 pC gibt. Vergl. Pharmacographia 628.

[3] Lazarski l. c. S. 746, Fig. 5.

[4] Abbildung: Tschirch I. 318, Fig. 365.

deren Wandungen kurze, unregelmässige Vorsprünge, Zapfen oder Balken in den Innenraum senden. Solche Querbalkenzellen stellen eine seltene Form der Wandverdickung vor, welche gerade für die Blätter von Juniperus sabina, auch für die der J. communis, ferner für gewisse Lycopodiumstämme bezeichnend ist[1].

Die Epidermis der Sabinablätter ist auf beiden Seiten mit sehr eigenartig verteilten Spaltöffnungen ausgestattet. Auf demjenigen Teile der untern oder äussern Fläche, welcher nicht von einem tiefer stehenden Blatte bedeckt ist, finden sich zwei Reihen von Spaltöffnungen, links und rechts von der schwach erhöhten Mittellinie. Eben so auf der entgegengesetzten, innern, Blattseite, wo die beiden Reihen der Spaltöffnungen gleichfalls durch einen Mittelstreifen getrennt sind, welcher nach dem Blattgrunde hin an Breite zunimmt.

Bestandteile. — Reich beblätterte Sadebaumzweige geben bis 4 pC ätherisches Öl, die Früchte bis 10 pC; es würde sich fragen, ob das letztere von gleicher Zusammensetzung ist. Das Öl der Blätter liefert keine feste Chlorwasserstoff-Verbindung. Damit steht im Einklange, dass Tilden[2] daraus eben so wenig Krystalle einer Nitrosoverbindung $C^{10}H^{15}NO$ zu erhalten vermochte. Nach diesem Forscher enthält das Öl kein Terpen; nur ein sehr geringer Anteil des Öles, welcher der Formel $C^{10}H^{16}O$ entspricht, siedet bei 160°; die Hauptmenge beginnt erst bei etwa 200° zu sieden, verdickt sich aber sehr rasch. Brühl[3] erhielt daraus einen bei 275° siedenden Kohlenwasserstoff $C^{15}H^{24}$.

Die auch vom Terpenthinöl und anderen ätherischen Ölen bekannten, heftig reizenden, bei äusserlicher Anwendung hautrötenden Wirkungen sind im Sabinaöl stark entwickelt.

Gerbstoff ist in den Sabinablättern spärlich enthalten; ihr wässeriger Auszug reduziert in gelinder Wärme alkalisches Kupfertartrat.

Geschichte — Cato[4], der hervorragendste römische Landwirt, führte Herba sabina als Vieharznei auf. Der Name bezieht sich auf das Land der Sabiner, nordnordöstlich von Rom, 42°30° bis 43° nördl. Br., mit der alten Hauptstadt Reate, jetzt Rieti; auch Ovid und Vergil gebrauchen sabina adjectivisch. Dioscorides[5] gedenkt schon zweier Spielarten des βράθυ oder βάραθρον und erwähnt, wie auch Plinius[6], dass dieses nichts anderes sei, als das sabinische Kraut, herba sabina, der Römer; beide bezeichnen es als Arzneimittel und Plinius gibt Anleitung zu dessen Vermehrung. Karl der Grosse trug durch sein

[1] Abbildung: Lazarski, Zeitschrift des österreich. Apothekervereines 1880. 87, 88; vergl. auch de Bary, Anatomie 171, 397, 398: Querbalken-Tracheen.

[2] Jahresb. 1877. 387.

[3] Berichte 1888. 163.

[4] De re rustica 70; Nisard's Ausgabe p. 25. Auch Meyer, Gesch. der Botanik I. 344.

[5] I. 104; Kühn's Ausgabe 104.

[6] XVII. 21; XXIV. 61. Littré's Ausgabe I. 623, II. 149.

Capitulare (siehe Anhang) zur Verbreitung der J. sabina diesseits der Alpen bei. Sabina wird von Macer Floridus besungen, in dem Drogenverzeichnisse „Circa instans“ (s. Anhang), so wie auch von der h. Hildegard[1] aufgezählt und wurde von den englischen Tierärzten im XI. Jahrhundert schon gebraucht.

Das Wort sabina erlitt in Deutschland eine Reihe von Umformungen[2], von denen wohl die Bezeichnung Seven die gebräuchlichste ist.

Herba Matico. — Maticoblätter.

Abstammung. — Piper angustifolium *Ruiz* et *Pavon* (Artanthe elongata *Miquel*) wächst in feuchten Wäldern der nördlichen Länder Südamerikas, bis Brasilien und Peru, auch auf Cuba und wird dort gelegentlich kultiviert.

Die über 2 m hohen, aufrechten, knotigen, etwa 5 mm dicken Stengel tragen eiförmige, zugespitzte, netzaderige, abwechselnd gestellte Blätter, welchen die nur 3 mm dicken, bis 2 dm langen Blütenähren (Kätzchen) gegenüberstehen[3]. Die aufs dichteste gedrängten grünlichen Blüten sind in der Droge meist schon verblüht.

Aussehen. — Die Blätter sind kurz gestielt, bis 15 cm lang, ungefähr 4 cm breit, von derber Konsistenz. Im Umrisse länglich eiförmig, wenig und kurz zugespitzt, sind sie am Grunde unsymmetrisch abgerundet. Ihre stumpf gekerbte Spreite ist sehr stark geadert, so dass die obere, dunkelgrüne, mit starren, knotigen Haaren spärlich besetzte Blattfläche ziemlich regelmässig in 1 mm grosse gewölbte, körnig rauhe Quadrate abgeteilt erscheint. Letztere treten noch schärfer, aber weniger regelmässig auf der graulichen, kurz filzigen Unterfläche hervor; eben so der starke Mittelnerv und die 3 bis 5 Seitennerven jeder Blatthälfte. Die Blätter und die Fruchtähren, welche sie gewöhnlich begleiten, pflegen noch an ziemlich ansehnlichen Stücken der flaumigen Stengel zu sitzen; meist aber ist die Ware durch die Packung stark zerknittert, da die Blätter sehr brüchig sind. Ihre Unterseite gleicht derjenigen der Folia Digitalis, ist aber mit längeren Haaren besetzt, welche oft aus einer grösseren Anzahl Zellen bestehen, die an den Querwänden knotig aufgetrieben sind. Die Wände der nicht unähnlichen Digitalishaare sind dünner, daher mehr zusammengefallen; ausserdem sind letztere viel deutlicher und reichlicher punktiert als die Haare der Maticoblätter. Diesen fehlen hingegen drüsentragende Haare; ihr ätherisches Öl ist im Innern des Blattgewebes in ansehnlichen Räumen abgelagert[4], wie bei den andern Piperaceen.

---

[1] Migne's Ausgabe p. 1145.

[2] Vergl. das Seite 382 erwähnte Arzneibuch von Gotha, p. 31: Savelboem; auch Pritzel und Jessen in dem Seite 469 genannten Buche 198.

[3] Abbildung: Bentley and Trimen 242.

[4] Vergl. weiter über die Anatomie der Maticoblätter Pocklington, Ph. Journ. V (1874) 301; Lemaire, p. 51 der Seite 666 genannten Schrift; de Bary,

Bestandteile. — Die Matico-Blätter riechen schwach nach Kubeben oder Minze und schmecken aromatisch und ein wenig scharf bitterlich, im Alter terpenthinartig. Sie enthalten im Durchschnitte 2·7 pC ätherisches Öl, wovon ein guter Teil unter 200° abdestilliert werden kann. Aus dem sehr dickflüssigen Rückstande erhielt ich in der Kälte 2 cm lange und 5 mm dicke, hexagonale Säulen, deren merkwürdige krystallographische und optische Eigenschaften von Hintze[1] beleuchtet worden sind. Die Krystalle schmolzen bei 103° und schienen nicht eine einheitliche Substanz zu sein. Eine andere, 1883 von Kügler[2] untersuchte Portion des Maticokamphers dagegen schmolz nach öfterem Umkrystallisieren bei 94°, zeigte die von Hintze angegebene krystallographische Beschaffenheit und erwies sich der Formel $C^{12}H^{20}O$, vielleicht als $C^{10}H^{15}(C^2H^5)O$ zu deuten, entsprechend.

Geruch und Geschmack fehlen diesem Stearopten; es wird von alcoholischem Kali nicht angegriffen, aber von Schwefelsäure mit gelber Farbe aufgenommen, welche allmählich, rascher in der Wärme, in violett übergeht; fügt man anfangs eine Spur Salpetersäure bei, so ist die Färbung zuletzt schön blau. In trockenem Chlorwasserstoff zerfliesst der Maticokampher zu einer violetten Flüssigkeit, welche über Kalk stehend blau wird, aber nicht erstarrt.

Das Maticobitter von Hodges[3] (1844), so wie Marcotte's krystallisierbare Artanthasäure[4] sind mir nicht bekannt. Die dunkelbraune (nicht grüne) Färbung, welche durch Eisenchlorid in dem Infus der Blätter hervorgerufen wird, deutet wohl auf einen Gerbstoff.

Geschichte. — Unter dem mexikanischen Namen Tlatlancuaye findet sich schon bei Hernandez[5] die Abbildung eines Maticoblattes, das freilich nicht mit Sicherheit auf die obige Art zurückgeführt werden kann; diese wurde 1798 von Ruiz und Pavon[6] gut dargestellt.

Ein Soldat, Matico (Diminutiv des spanischen Mateo, Matthäus), soll die blutstillende Wirkung derartiger Blätter zuerst an sich erprobt haben, daher auch die spanischen Bezeichnungen: Yerba soldado oder palo (Baum) del soldado. Die Erzählung klingt wenig glaubwürdig; eine Anzahl anderer Pflanzen heissen ebenfalls Matico. So z. B. Piper aduncum L. (Artanthe adunca *Miquel*), ein schon von Piso[7] und Sloane[8] abgebildeter, in Brasilien viel gebrauchter und im tropischen Amerika weit ver-

Anatomie 260; Jürgens, S. 31 der oben, S. 659 erwähnten Dissertation; Debray, Piperacées, Paris 1886, besprochen in der Bot. Zeitung 1887. 58.

[1] Tschermak's „Mineralogische Mittheilungen" 1874. 227.

[2] Berichte 1883. 2841.

[3] Jahresb. von Berzelius XXV (1846) 863.

[4] Guibourt (et Planchon) Drogues simples II (1869) 278, 280.

[5] Recchi's Ausgabe, fol. 126. — Madrider Ausgabe II. 284, III. 167—170.

[6] Flora peruviana I, tab. 57; vergl. oben, S. 582.

[7] De medicina Brasiliensi 1648, lib. IV, cap. 57, fol. 96.

[8] Voyage to Jamaica I (1707) 135 und tab. 88. — Bessere Abbildung: Jacquin, Icones II (1781—1793) tab. 210.

breiteter Pfefferstrauch. 1833 kamen dessen wenig behaarte Blätter nach London[1]. Ferner Piper lanceaefolium *Humboldt*, B. et K.[2], Piper Lessertianum (Pseudo-Chavica) Cas. Dc., P. acutifolium *Ruiz* et *Pavon*; diese beiden letzteren jedoch ohne Aroma[3].

Von Seiten der wissenschaftlichen Medizin hat Matico 1827 in Nord-Amerika Beachtung gefunden; **1832** wurde die Droge in Paris von Mérat und de Lens[4] erwähnt, 1839 durch Jeffreys[5] in Liverpool zuerst in Europa empfohlen, **1842** in Deutschland durch Martius[6] beschrieben.

Die kleinen Früchte der genannten Piperaceen und wohl noch anderer Arten dienen im tropischen Amerika statt Pfeffer. Hiernach wurde von Miquel das Genus Artanthe (Ἄρτυμα, Gewürz) benannt.

Herba Cannabis indicae. — Indischer Hanf.

Abstammung. — Cannabis sativa L., die einzige Art des Genus, gehört den weiten Gebieten an, welche sich vom Unterlaufe der Wolga und des Urals bis zum Altai und Nordchina, anderseits bis Kaschgar, Kaschmir[7] und zum Himalaya[8] erheben; in dem letzteren Gebirge findet sich Cannabis noch in Höhen von 3000 m. Nach Livingstone und anderen Beobachtern wäre anzunehmen, dass der Hanf auch in den Flussgebieten des Kongo und Zambesi, im Innern Südafrikas, einheimisch sei, wo z. B. der Stamm der Batoka, unter etwa 16° südl. Br., wie viele andere, sehr dem Hanfrauchen fröhnt[9]; viel wahrscheinlicher handelt es sich aber hier um eine Einwanderung der Pflanze.

Ganz abgesehen von den Wirkungen der Kultur ist es begreiflich, dass der Hanf in jenem weiten Verbreitungsbezirke erhebliche Veränderungen in seinem Aussehen aufzuweisen hat. Die chinesische Form z. B. erreicht bis gegen 6 m Höhe, geht aber in wärmeren Gegenden bis auf 1 m zurück, wobei die Blätter sich kräuseln und auffallend viele Harzdrüsen darbieten[10]. Auch in Indien zeigt die Hanfpflanze Verschiedenheiten, welche schon von Rumphius[11] hervorgehoben wurden, so dass er

---

[1] Bentley, Ph. Journ. V (1864) 293.
[2] Pharmacographia 591, wo noch andere „Maticopflanzen“ genannt sind.
[3] Holmes, brieflich, 11. Oktober 1879.
[4] Dictionnaire universel de Matière médicale IV. 254.
[5] Pharmacographia 590.
[6] Jahresb. 1842. 304, mit Abbildung.
[7] Hügel, Kaschmir und das Reich der Siek II (Stuttgart 1840) 282: „Bang (Cannabis) an trockenen, unbebauten Plätzen in ungeheurer Menge wild.“
[8] Royle, Illustrations of the Botany of the Himalayan mountains 1839. 333: „in the Himalayas extremely abundant at elevations of 6000 to 7000 feet and of very luxuriant growth, rising sometimes to a height of 10 to 12 feet.“ — Auch in den Bijnourbergen, südlich von Garwal, ungefähr 30° nördl., wächst Cannabis wild.
[9] Buchner's Repertor. für Ph. XI (1862) 419, Berichte der Novara.
[10] Garnier II. 410, der Seite 151 genannten Exploration.
[11] Herbarium Amboinense V (1695) 208, tab. 77; X, tab. 60, 61.

sie, wie auch später Lamarck[1], zu einer eigenen Art, Cannabis indica, erhob. Diese bleibt niedriger, wird aber ästiger, die Blätter stehen auch am unteren Teile des Stengels nicht einander gegenüber, der Bast entwickelt sich nicht zu einer spinnbaren Faser, sondern verholzt mehr.

Diese äusseren Merkmale sind zu geringfügig, um Cannabis indica festzuhalten. Sehr abweichend zeigt sich hingegen die chemische Beschaffenheit und die physiologische Wirkung der indischen Pflanze. Einen auffallenden Geruch verbreitet auch der in unseren Gegenden wachsende Hanf und seine Wirkungen scheinen die gleichen zu sein, äussern sich aber nach allgemeiner Meinung schwächer als die des indischen Krautes. Wood beobachtete hingegen eben so entschiedene Wirkungen nach dem Genusse des Extractes von Hanf, der in Kentucky gezogen worden war[2].

Hauptsächlich zur Gewinnung der Spinnfaser wird der Hanf in vielen Ländern angebaut, wohl nirgends in grösserem Masstabe als südwestlich von Moskau, in den Gouvernements Smolensk, Kaluga, Tula, Orel, Kursk, Tschernigoff. Weiter nördlich gedeiht der Hanf auch noch, lässt sich aber doch, z. B. in Skandinavien und auf Island, nicht mehr mit Vorteil ziehen[3].

Aussehen. — Die Blätter des Hanfes bestehen am unteren und mittleren Teile des ästigen Stengels aus 3 bis 9 schmal lanzettlichen Abschnitten, welche nach der Spitze des Stengels oder der Äste hin an Grösse abnehmen und zuletzt ganz einfach werden. Der mittlere, unpaarige Abschnitt ist grösser, alle sind nach oben und gegen den Grund verschmälert, grob sägezähnig und rauh anzufühlen. Der Blattstiel ist von einem Paare kleiner Deckblätter gestützt; aus dem Blattwinkel erheben sich die lockeren männlichen Rispen oder, bei den weiblichen Pflanzen, die dichten Blütenstände. Die männlichen Rispen sind endständig, ihre Zweige bilden vielblütige Dichasien mit wickelartiger, nickender Ausbildung und kleinen schuppenförmigen Vorblättern. Viel kräftiger (daher in manchen Gegenden im Volksmunde als männliche Pflanze betrachtet) sieht der reich beblätterte weibliche Blütenstand aus, dessen kurze, einblütige, aufrechte Verzweigungen ährenartig zusammengedrängt und von Vorblättern überragt sind. Jedes Blütenpaar ist überdies noch mit einem gemeinschaftlichen Deckblatte versehen[4].

In Indien unterscheidet man zwei Sorten des dortigen Hanfes[5], nämlich:

1. Bhang oder Siddhi, die zur Blütezeit abgestreiften, zerkleinerten,

[1] Encyclopédie (1783) p. 694. — Schon Ibn Baitar kannte bereits Konnab hindi, indischen Hanf.

[2] Jahresb. 1870. 589.

[3] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 220 und dessen Viridarium norvegicum I (1886) 544.

[4] Vergl. Wydler, Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1867. 196; kürzer Luerssen, Med. pharm. Botanik II (1880) 528, auch C. Müller, Medicinalflora, Berlin 1890. 270.

[5] Ausführlicher in Watt, Dictionary of the Economic Products of India II (Calcutta 1889) 105, 109, 113, 117.

nur von wenig Früchten begleiteten Blätter. Sie werden mit Wasser oder auch mit Milch unter Zusatz von schwarzem Pfeffer, dem man bisweilen noch Zucker und Gewürz hinzufügt, zu einer grünen, trüben Flüssigkeit zerrieben, welche als beliebtes Berauschungsmittel getrunken wird; 1 Unze (ungefähr 30 g) Bhang genügen in dieser Weise schon für einen gewohnten Trinker. Ausserdem werden vermittelst Bhang auch die Majuns (siehe unten) dargestellt.

Bhang wird nicht nur in Indien gesammelt, sondern dort auch aus Turkestan eingeführt. Die mir eben vorliegenden Proben aus dem 1880 aufgehobenen India-Museum in London stammen aus Poona und Ahmedabad, Präsidentschaft Bombay. Andere, aus Ahmednugger, welche ich ganz frisch Prof. W. Dymock in Bombay verdanke, sind eben so grün, dazu von viel kräftigerem Geruche.

2. Gânjâ heissen die weiblichen Ähren, samt Vorblättern und Deckblättern, welche man nach dem Abstreifen der Blätter sammelt, also einfach die entblätterten Spitzen der weiblichen Pflanze. Es scheint[1], dass nur die nicht befruchteten weiblichen Triebe reichlich Harz, Charas, erzeugen, wobei Perigon und Deckblätter auswachsen. In der schönen, frischen, mir von Dymock gesandten Probe zeigen die Stengel gegen 6 cm Länge und sind durch das Harz dicht zusammengeklebt. Einen gewissen Ruf für Gânjâ geniessen die bengalischen Bezirke Rajschahi und Bagrah, nördlich von Calcutta. Geringe Ware besteht aus längeren, entblätterten Stengelspitzen, welche zu 24 Stück zusammengebunden sind.

Auf dem Londoner Markte hiess sonst nach einem in Indien nicht üblichen Ausdrucke die Gânjâ Guaza; jetzt wird aber auch die billigere Bhang so genannt.

Gânjâ dient in Indien ausschliesslich als Ersatz des Charas, zu 2 oder 3 Drachmen (ungefähr 4 g) mit Tabak gemischt, zum Rauchen. 3 bis 4 Pfeifen von jener Dose bringen schon volle Wirkung hervor. Gânjâ gilt in Indien für viel kräftiger und wird höher bezahlt als Bhang; den Geruch der ersteren Sorte finde ich entschieden stärker. Der Geschmack beider Sorten ist unbedeutend.

Innerer Bau des Blattes. — Die besonders unterseits zahlreichen Haare bestehen aus einer gebogenen, scharf zugespitzten Zelle mit dicker, an den ältern Teilen der Pflanze warziger Wand. Das untere Ende der Zelle, welches in dem innerhalb der Cuticula liegenden Gewebe wurzelt und oft so beträchtlich erweitert ist, dass sein Durchmesser die Dicke des Blattes erreicht, wird zum Teil von einem vorwiegend aus amorphem Calciumcarbonat bestehenden Zapfen eingenommen, der von der Seitenwand herabhängt[2]. Solche Cystolithen kommen auch vor in Böhmeria,

[1] Ph. Journ. XVI (1886) 779.
[2] Abbildungen: Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakogn. 1887, Taf. 2. — Tschirch I. 113, Fig. 119 und 464, Fig. 533.

Broussonetia, Ficus, Humulus, Morus, Parietaria, Urtica und anderen Urticaceen, deren Blätter ebenfalls, besonders an der Oberfläche, durch entsprechende Rauhheit dieser Cystolithenhaare ausgezeichnet sind. Beseitigt man, z. B. vermittelst Essigsäure das Calciumcarbonat, so bleibt ein Gerüste aus Cellulose und anderen organischen Stoffen übrig, wobei sich der ungefähre Umriss der Cystolithen erhält.

Die Deckblätter und die übrigen Teile der blühenden Triebe der Cannabis tragen Drüsenhaare, welche bald einzellig, bald mehrzellig und kurz oder langgestielt sind. Das Schwammparenchym der untern Blatthälfte ist ungefähr halb so mächtig wie das obere Palissadengewebe. In beiden Teilen sind zahlreiche Krystalldrusen von Calciumoxalat eingestreut.

Bestandteile. — Alcohol entzieht dem indischen Hanfe bis 20 pC eines Gemenges verschiedener Substanzen mit Harz, woraus letzteres noch nicht in genügender Reinheit abgeschieden worden ist. Immerhin erweist sich z. B. das von T. und H. Smith[1] dargestellte Hanfharz als ein wirksamer Stoff. Bolas und Francis gaben[2] an, daraus vermittelst Salpetersäure grosse, neutrale Prismen von Oxycannabin erhalten zu haben, welche bei 176° schmelzen. Indem ich gereinigtes Charas (S. 751) gleicher Behandlung unterwarf, gelang mir doch die Darstellung von Oxycannabin nicht.

Bei der Destillation mit Wasser liefert der Hanf eine geringe Menge ätherisches Öl, nach Personne[3] Cannaben $C^{18}H^{20}$ und Cannabenwasserstoff $C^{18}H^{22}$, welchen bdeutende physiologische Wirkung zukommen sollte. Nach Valente[4] ist aber der Hauptbestandteil des Hanfes eine linksdrehende, zwischen 256° und 258° siedende Flüssigkeit $C^{15}H^{24}$.

Die Behauptung, dass Nicotin in Cannabis indica enthalten sei, ist von Siebold und Bradbury[5] widerlegt worden. Indem sie die Droge mit Ätzlauge durchfeuchtet der Dampfdestillation unterwarfen, erhielten sie ein alkalisches Destillat. Das Alkaloïd wurde an Oxalsäure gebunden, getrocknet, mit entwässertem Äther gereinigt, und mit Alcohol ausgezogen. Der bei der Verdampfung bleibende Rückstand wurde in Wasser gelöst, mit Äther gereinigt, hierauf alkalisch gemacht und mit Äther ausgeschüttelt. Dieser hinterliess ein festes, gelbliches, amorphes, in betreff des Geruches an Coniin erinnerndes Alkaloïd. 5 g der Ware hatten ungefähr 0·10 g dieses „Cannabinins“ gegeben.

Das von Merck (1883) dargestellte Cannabintannat wird von Wasser in nicht unerheblicher Menge aufgenommen; die Lösung ist ohne Geschmack, rötet aber Lakmus.

---

[1] Ph. Journ. VI (1847) 171. — Jahresb. 1848. 17.
[2] Jahresb. 1870. 61; Jahresb. der Chemie 1871. 786.
[3] Jahresb. 1857. 28.
[4] Jahresb. 1881—1882. 103.
[5] Ph. Journ. XII (1881) 326.

Nach Merck soll das Präparat ein Glycosid enthalten. Mit Kalkmilch eingetrocknet und mit Alcohol ausgezogen, liefert das Tannat nach dem Abdunsten des Alcohols eine stark alkalische Flüssigkeit, welche mit Wasser weiter verdünnt durch Jodkalium-Jodquecksilber getrübt wird.

Dass es sich hier um ein Alkaloïd handelt, ist auch von Hay[1], so wie von Denzel[2] bestätigt worden; das von Hay angegebene Tetanocannabin vermochten allerdings Warden und Weddell[3] nicht aufzufinden. Die Alkaloïdreactionen rühren vermutlich von Cholin (S. 294) her, welches von Jahns[4] im indischen Hanfe nachgewiesen worden ist.

Unter dem Namen Cannabinon kommt seit 1884 ein Präparat aus dem indischen Hanf in den Handel, welches in der Kälte weiche Extractconsistenz hat und in der Wärme eine dickliche, braune, in dünnen Schichten klare Flüssigkeit von aromatischem Geruche und kratzendem, scharf bitterem Geschmacke darstellt. Sie ist mischbar mit Weingeist, Äther, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Ölen, nicht mit Wasser.

Martius[5] erhielt aus bei 100° getrocknetem Bhang 18 pC Asche; frisches Hanfkraut, das ich im August vom Acker nahm und bei 100° trocknete, gab mir 24·32 pC Asche. Eine Probe des schönsten, von Stengeln freien Bhang aus Poona, die ich bei 100° trocknete, hinterliess beim Verbrennen 34·4 pC Rückstand, welcher bis auf 9·2 pC in Salzsäure löslich war. Diese 9·2 pC bestanden grösstenteils, wenn nicht ganz aus Thon, so dass also mindestens 25·2 pC als Asche zu betrachten sind, in welcher Carbonat und Phosphat des Calciums vorherrschen. Um zu bestätigen, dass das Kraut Calciumoxalat enthält, weichte ich 6 g des gleichen Bhang mit Essigsäure auf, beseitigte die gelösten Salze durch Auswaschen und digerierte hierauf das Kraut mit verdünnter Salzsäure; in dem mit einer reichlichen Menge Natriumacetat versetzten Filtrat entstand eine starke Fällung von Calciumoxalat. Ob es neben Carbonat in den Cystolithen eingelagert ist, wäre noch zu untersuchen; dass die letzteren ausserdem organische Stoffe enthalten, zeigt sich bei der Verbrennung des Hanfkrautes, indem sich von der weissen Asche, welche einigermassen in der Form des Blattes zurückbleibt, die verkohlten, schwerer weiss zu brennenden Cystolithen deutlich abheben. Auch die Drusen des Calciumoxalates sind nach der Verkohlung deutlicher zu erkennen.

Im Extracte der Cannabis indica traf Martius auch Salpeter und Salmiak.

In Nepal, Yarkand, Kaschgar und Herat schwitzt vorzugsweise die

---

[1] Ph. Journ. XIII (1883) 998.
[2] Jahresb. 1883—1884. 116. — Brühl, Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, No. IX, November 1887. 229, findet in Ganja kein Alkaloïd.
[3] Ph. Journ. XV (1885) 575.
[4] Archiv 225 (1887) 479.
[5] Pharmakologisch-medizinische Studien über den Hanf. Erlangen 1855. 71.

weibliche Pflanze in reichlicher Menge ein gelblich grünes Harz aus, dort Charas oder Churus genannt, das man abkratzt oder in verschiedener Weise abstreift und oft zu Kugeln knetet. Es gelangt nicht in den europäischen Handel, dient aber in Indien in grosser Menge als Berauschungsmittel und scheint die wirksamsten Bestandteile des Hanfes zu enthalten[1].

Die in Europa oder Nordamerika gezogene Pflanze gibt nur wenig Harz.

Geschichte. — Das mehrere Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung verfasste chinesische Wörterbuch Rha ya, welches zur grösseren Hälfte der Naturgeschichte gewidmet ist, hebt hervor, dass es zwei verschiedene Arten der Hanfpflanze gebe, von welchen die eine Blüten, die andere nur Samen erzeuge[2]. In der Biographie des unter der Dynastie der Weï, zwischen den Jahren 220 und 230 nach Christus, lebenden chinesischen Arztes Hoa Tho wird erzählt, dass man sich des Hanfpräparates Ma yo oder Ma fa san zur Linderung des Schmerzes beim Brennen mit Moxa bediene[3].

Eben so alt dürfte wohl die Kenntnis des Hanfes, zunächst nur als Heilmittel, in Indien sein; er wird genannt in Atharva-veda[4], im VIII. oder IX. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, so wie auch in der spätern medizinischen Litteratur der Hindus, z. B. in Susruta, Charaka, Bhâva.

Die orientalischen Benennungen des Hanfes, das indische Bhang und Ganja, das persische Kanab und das arabische Quinnab sind lautverwandt mit κάνναβις der Griechen und cannabis der Römer sowohl, als auch mit den verschiedenen Formen des Wortes in den germanischen Sprachen. Nach der Meinung der Philologen brachten die Germanen die Pflanze und den Ausdruck aus den Aralgegenden mit; zu den südeuropäischen Völkern gelangten beide auf anderen Wegen.

Im V. Jahrhundert berichtet Herodot[5], dass Hanf, κάνναβις, im Lande der Skythen, also wohl in den kaspischen Gebieten, wild wachse und als Gewebepflanze angebaut werde. Jene Völker sollen auch, nach Herodot, beim Schwitzbade Hanfsamen auf glühende Steine gestreut haben, eine Angabe, welche vielleicht eben so gut auf das Kraut ausgedehnt werden und mit dessen in Ostasien üblichern medizinischen Anwendung in entferntem Zusammenhang gedacht werden darf[6]. In Herodot's Andeutungen mag eine Bestätigung der Ansicht liegen, dass das Abendland mit

---

[1] Pharmacographia 550; auch Unger, Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte II (1857) 44, aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie.

[2] Bretschneider, On chinese botanical works 1870. 5, 10 und Botanicon sinicum I (1882) 34.

[3] Stanislas Julien, Comptes rendus de l'acad. des sciences 28 (1849) 195. Vergl. auch Archiv 224 (1886) 879.

[4] 11, 6, 15; — gütige Mitteilung des Herrn Dr. Charles Rice in New York.

[5] Rawlinson's Übersetzung III (1859) cap. IV; 74, 75.

[6] Ebenso Simeon Seth's Angabe (in Langkavel's Simeonis Sethi Syntagma de alimentorum facultatibus, Lipsiae 1868. 61, auch Meyer, Gesch. der Bot. III. 362), dass man sich in Arabien mit Hanfsamen berausche.

dem Hanfe auf jenem nördlichen Wege bekannt geworden sei. Damit steht auch im Einklange, dass im III. Jahrhundert vor Chr. Hanffaser zum Schiffsbau in Sicilien aus Gallien bezogen wurde[1].

Doch bemächtigte sich die römische Landwirtschaft sehr bald der Pflanze[2]. Von ihrer medizinischen Anwendung war aber in Europa keine Rede, oder höchstens bezog sie sich, in untergeordneter Weise, wie bei Dioscorides[3], auf die Früchte. So auch im deutschen Mittelalter, wo z. B. in dem S. 363 und 464 angeführten Rezept aus dem VIII. Jahrhundert canape, hanofsamo, genannt ist. Ebenso hanifsâmin in dem deutschen Arzneibuche des XII. Jahrhunderts in Zürich[4]. Auch die h. Hildegard kannte „Canabus“ und um die gleiche Zeit wurde Hanfsame als Erzeugnis der arabischen Landwirtschaft in Spanien erwähnt[5].

Die medizinische Verwendung des Hanfes gelangte in der muhammedanischen Welt[6] zu einer höchst merkwürdigen Entwickelung, welche sich schon darin ausspricht, dass er in der arabischen Sprache als Haschisch bezeichnet wird, was im allgemeinen (viel gebrauchtes) Kraut bedeutet. Man versteht ferner darunter verschiedene daraus hergestellte Präparate, welche im Oriente als Berauschungsmittel, zum Teil zu verbrecherischen Zwecken, dienen.

Letzteres war besonders der Fall bei der grossartig organisierten Mörderbande der Haschischin oder Mulahida. Die wahnsinnige muhammedanische Sekte der Ismaëliten, um das Jahr 765 nach Chr. entstanden, bemächtigte sich 2 Jahrhunderte später Ägyptens und gründete dort das Chalifat der Fatimiden, welches die andersgläubigen Muhammedaner nicht nur mit den Waffen, sondern auch weithin durch fanatische Missionäre (Dais) bekämpfte. Einer der letzteren, Hasan ben Sabah, durch den S. 160 erwähnten Mostanser ausgesandt, machte sich alsbald selbständig und nahm im Jahre 1090 seinen Sitz auf der schwer zugänglichen Feste Alamut (Nest des Geiers), und Kaswin im südkaspischen Berglande, 36° nördl. Br. und 50° 20 östl. Länge von Greenwich. Für seine Leibwache, Fedavi, wusste er namentlich unter Anwendung von Haschisch, immer wieder Leute zu gewinnen, so dass Hasan, „der Fürst oder Alte vom Berge“, Scheik al Dschebel, und seine Nachfolger durch Dolch und Gift ganz Vorderasien in blutigem Schrecken erhielten. Von einem ihrer Sitze aus, Masyat im Antilibanon, bekämpften die Haschischin auch die Kreuzfahrer, bei welchen sie als Assassinen bekannt waren. Die französische Sprache hat dieses Wort als gewöhnlichsten Ausdruck für Mörder

---

[1] Hehn, S. 168 des S. 518 angef. Buches.

[2] Varro I. 23, Nisard's Ausgabe p. 83; Plinius XIX. 56 (Littré I. 737); Columella II. 10; Nisard's Ausgabe p. 208.

[3] III. 155. — Sprengel's Ausgabe I. 494.

[4] p. 12 und 17 der Seite 117 und 330 angeführten Ausgabe von Pfeiffer.

[5] Ibn-al-Awam, p. 14 der Seite 174 und 514 angeführten Schrift.

[6] Ibn Baitar, ed. Leclerc III. 119.

aufgenommen. Benjamin[1] von Tudela ist der erste Europäer, welcher über diese Fanatiker berichtete. Der Herrschaft des Alten vom Berge und seiner Bande wurde ein Ende gemacht, als der Mongolen-Khan Hulagu 1256 die Burg Alamut zerstörte, doch hielten sich die Assassinen noch bis 1270 in Syrien[2].

Der ägyptische Sultan Bibars al Bondokdary verbot 1286 den Verkauf von Haschisch, welcher vorher verpachtet gewesen war[3]; im Oktober 1800 wurde von dem französischen Kommandanten in Ägypten die gleiche Massregel getroffen. Welche unheilvolle Rolle derartige Präparate im Oriente von jeher spielten, zeigen schon die Berichte von Garcia da Orta[4], welcher sie zum Teil als Maju[5] bezeichnete, wie es heute noch in der Türkei der Fall ist. Eine der gebräuchlichsten dieser Zubereitungen besteht darin, dass das frische Kraut mit Butter ausgezogen wird, welche das Harz aufnimmt. Durch Beimischung von Campher, Ambra, Moschus, Canthariden, selbst Opium, oder aber von milderen Zuthaten, wie Zucker, Datteln, Feigen, Pistacien, Mandeln, ätherischen Ölen und schön färbenden Stoffen (Chlorophyll, Alkanna) werden zu besonderen Zwecken bestimmte Präparate erhalten. In Algerien kocht man das Pulver der Spitzen weiblicher Pflanzen mit Honig zu einer Latwerge, welcher Gewürze zugesetzt werden; auch mengt man jene dem Backwerke oder verschiedenen Süssigkeiten aus Datteln, Feigen, Weinbeeren u. s. f. bei. In der Türkei und in Ägypten formt man aus dem gepulverten Kraute mit Hülfe von Gummi oder Zucker feste Massen von grünlicher Farbe, die den specifischen Geruch und bitteren Geschmack des Hanfes behalten.

Zum Rauchen werden dem Hanfkraute häufig Tabak, in Algerien auch die Blätter eines mutmasslichen Hyoscyamus beigemischt.

Für einen sehr grossen Teil der Menschheit ist daher der Hanf in den verschiedensten Formen ein Genussmittel von der Bedeutung des Opiums, der Coca, des Tabaks und des Alcohols, vor allen ausgezeichnet durch unmittelbare, doch höchst unregelmässige Wirkung auf die Gehirnthätigkeiten, zumal auf das Vorstellungsvermögen und auf das Herz[6]. So bedauerlich auch bei anhaltendem Genusse des Hanfes die Folgen sind,

---

[1] I. 59 und II. 63 der im Anhange genannten Ausgabe.

[2] Über diese zu vergleichen: Silvestre de Sacy, Mémoire sur la dynastie des Assassins etc., lu à la séance publique de l'Institut, le 7 Juillet 1809, 13 pages, 8°, und dessen Chrestomathie arabe I (1826) 210; Ritter, Erdkunde von Asien VIII, Westasien II (1835) 576—586; Flügel, in Ersch und Gruber's Encyclopaedie XXIV (1845) 460—464; Pauthier, Le livre de Marco Polo I (1865) 97—104; Bretschneider, Mediaeval researches from Eastern Asiatic sources I (London 1888) 115, 133 und II. 109. — Flügel's Aufsatz gibt in Kürze das wichtigste.

[3] Quatremère (vergl. S. 160) p. 504.

[4] Übersetzung von Clusius, 1593, p. 210: De Bangue; Seite 26 der Varnhagen'schen Ausgabe.

[5] Majún, Latwerge, im Oriente sehr beliebte Form von Genussmitteln und Arzneien.

[6] Vergl. Schroff, Jahresb. 1857. 213.

so ist er doch nicht als tödtendes Gift anzusehen, sofern nicht die häufig gefährlichen Zusätze ins Spiel kommen. Die betreffende Litteratur ist umfangreich; es möge hier das Urteil eines wohl unterrichteten Augenzeugen genügen, des österreichischen Konsuls A. von Kremer[1], welcher in der grossen Verbreitung des Haschisch-Genusses den verderblichsten Einfluss auf die unteren Volksklassen der orientalischen Städte gefunden hat.

In Europa wurde indischer Hanf, wie es scheint, im XVII. Jahrhundert eingeführt; nach Berlu[2] kam diese „betäubende, verderbliche" Droge aus Bantam (Westjava). Während Napoleon's Feldzug in Ägypten wurden die Ärzte aufs neue darauf aufmerksam, doch gab erst O'Shaughnessy[3] in Calcutta den Anstoss zu wissenschaftlichen Versuchen mit dem indischen Hanfe, welche in Europa nicht zu einer grössern Anerkennung der Droge geführt haben.

Folia Lauri. — Lorberblätter.

Abstammung. — Laurus nobilis L. stammt aus dem Oriente, wo dieser kleine Baum z. B. im westlichen Kaukasien, in Syrien und im cilicischen Taurus bis in die Bergregion, nicht aber in Palästina, sehr gemein ist. Schon im Altertum wurde er über die Länder des Mittelmeeres bis Marocco verbreitet. Er wächst jetzt, fast verwildert, bis in die südliche Schweiz, sogar in England, Irland (bei Killarney 3 m hoch) und Schottland (hier unter 58° noch 1 m hoch).

Die unscheinbaren Blüten des Lorbeers (richtiger Lorbers) sind häufig diöcisch; Laurus nobilis und L. canariensis sind die einzigen Arten dieses Genus.

Aussehen. — Die immergrünen, lederartigen Blätter des ersteren sind länglich, bis über 1 dm lang und 5 cm breit, mehr oder weniger stumpflich zugespitzt, kurz gestielt, mit ganzem, ungesägtem, aber wellig krausem, blassem und verdicktem Rande. Eine starke, gelbliche, auf beiden Flächen hervortretende Mittelrippe und ziemlich derbe Seitennerven durchziehen die ausserdem fein geaderte, glatte und kahle Spreite, deren Parenchym helle Ölräume nur undeutlich durchscheinen lässt.

Innerer Bau. — Der Querschnitt bietet eine doppelte Schicht von Palissadenzellen dar, in welcher die meisten Ölräume (s. bei Fol Aurantii S. 760) enthalten sind; die untere Hälfte des Blattes besteht aus Schwammparenchym. Beide Seiten sind mit einer derben Epidermis und einer starken Cuticula bedeckt.

Bestandteile. — Die Blätter geben ungefähr $^{1}/_{3}$ pC Öl, worin Wal-

[1] Ägypten. Forschungen über Land und Volk während eines 10jährigen Aufenthaltes I (Leipzig 1863) 65. — Vergl. auch Jahresb. 1872. 600 und spätere.

[2] Ausgabe von 1690 des Seite 476 erwähnten Buches.

[3] Bengal Dispensatory and Pharmacopoeia 1841. 579—604. — Übersetzt und ergänzt in Dierbach's Neuesten Entdeckungen in der Materia medica III (1845) 1168—1185. — Vergl. ferner: Aubert, Journ. de Chimie méd. VI (1840) 447 und Jahresb. der Ch. von Berzelius XXI (1842) 392.

lach[1] Pinën und Cineol nachgewiesen hat. Barbaglia[2] isolierte daraus eine in der Kälte krystallisierende (?) Verbindung $C^{14}H^{24}O$.

Das Infus der Blätter wird durch Eisenchlorid schwach gebräunt.

Geschichte. — In der alten Welt war der Lorber, δάφνη der Griechen, obwohl nicht von auffallender Schönheit, ein hoch gefeierter Baum, an welchen sich die manigfaltigsten Vorstellungen und Erinnerungen knüpften, von denen die griechische und mehr noch die römische Litteratur reichlich Zeugnis gibt[3]. Unter dem Namen Laurea verstanden die Lateiner den beblätterten Zweig; bei keinem anderen Baume werden, wie Plinius[4] hervorhebt, den Blättern eine solche Auszeichnung zu Teil.

Im Capitulare Karl's des Grossen fehlt Laurus nicht, auch die h. Hildegard[5] nennt ihn neben Feige und Olive und gibt ein Magenmittel an, zu welchem auch die Rinde und die Blätter des Lorbeerbaumes genommen werden sollten. Das Arzneibuch aus Tegernsee (Seite 330) schreibt bei Nierengeschwulst vor: „rüten unde des lôrboumes bleter unde siut diu in ezich". Die Drogenliste „Circa instans" (s. Anhang) enthält ebenfalls Laurus. In den ältesten derartigen Listen Deutschlands vermisst man die Lorberblätter, doch hat die Taxe von Worms von 1582 (gedruckt 1609) Lauri folia, Daphnidis folia.

Folia Aurantii. Folia Citri vulgaris. — Pomeranzenblätter.

Abstammung. — Die Urheimat des bitterfrüchtigen Pomeranzenbaumes, Bigaradier der Franzosen, Melangolo der Italiener, Citrus vulgaris *Risso* (Citrus Aurantium α. amara L., Citrus Bigaradia *Duhamel*). Familie der Rutaceae-Aurantieae, scheinen der Nordosten Indiens (Khasia, Sikkim, Gurwal) und Cochinchina oder selbst die südlichen Provinzen Chinas am Kiang-Strome gewesen zu sein. Schon sehr frühe wurde der Baum teils nach den Ländern des persischen Golfs, teils durch Kabul und Persien nach Vorderasien, selbst in die Oasen der Gobi-Wüste verbreitet; später erst nach dem Mittelmeere. Jetzt ist der Baum oder Strauch in vielen Varietäten in allen wärmeren Ländern angesiedelt. Die gleiche Herkunft ist auch für die meisten übrigen kultivierten Citrus-Arten „Agrumi", anzunehmen[6] namentlich für C. Aurantium *Risso* (C. Aurantium β dulcis L.), die süsse Orange oder Apfelsine, Arancio italienisch, welche möglicherweise, Linné's Auffassung entsprechend, nur eine beständig gewordene Kulturform der bitterfrüchtigen ist, obwohl beide Bäume sich

---

[1] Annalen 252 (1889) 95.

[2] Ph. Journ. XIX (1889) 824.

[3] Schön zusammengestellt von Hehn, 196—201 des auf Seite 518 angeführten Buches.

[4] XV. 40; Littré's Ausgabe I. 566. — Noch heute bezeichnet das italienische Sprichwort: „festa senza allora" die herkömmliche Wichtigkeit des Lorbeers; fehlt er, so fehlt die Hauptsache.

[5] Physica III. 15; p. 1228 in Migne's Ausgabe.

[6] Brandis (Seite 272) p. 50.

durch Samen fortpflanzen. Citrus vulgaris ist eine der härtesten Agrumen, daher zum Veredeln besonders dienlich. Ihre dunkel rotgelbe, holperige Frucht, Melangolo der Italiener, Bigarade französisch, schmeckt bitter und sauer und wird nur zum Einmachen benutzt.

Aussehen. — Die Blätter des Bigaradebaumes stehen zerstreut auf einem ungefähr 2 cm langen, gegliedert eingelenkten und daher leicht von der Spreite abfallenden Stiele, welcher beiderseits gerundete, fast den Blattgrund berührende Flügel trägt, die als unentwickelte Fiedern des der Anlage nach zusammengesetzten Blattes zu betrachten sind. Ein solches dreiteilig gefiedertes Blatt besitzt der dornige japanische Strauch Citrus trifolia[1] L. (Aegle sepiaria DC), die indische, nahe verwandte Aegle Marmelos[2] *Correa* und im höchsten Grade Citrus hystrix DC auf Amboina[3], deren geflügelter Blattstiel oft grösser ist als die Spreite.

Die Blätter des Citrus vulgaris, von spitz eiförmigem Umrisse, sind bis über 1 dm lang und ungefähr halb so breit, fast unmerklich entfernt gekerbt. Auf jeder Blatthälfte gehen von der besonders unterseits stark hervortretenden Mittelrippe unter etwa 50° gegen zehn, anfangs gerade Nerven ab, welche sich weiterhin verzweigen und dem Blattrande anschmiegen.

Die sehr ähnlichen Blätter mancher der zahlreichen verwandten Citrus-Arten unterscheiden sich durch den kürzeren und nicht, oder nur sehr schmal geflügelten Blattstiel, so wie durch geringeren, namentlich wenig oder gar nicht bitterlichen Geschmack. Den käuflichen Blättern fehlen aber oft die Blattstiele.

Trocken sind die Blätter des Citrus vulgaris oberseits (oft fleckig) dunkelgrün und ziemlich eben, unterseits graugrün und durch ein krummliniges Maschenwerk zwischen den Nerven unregelmässig geadert. Im durchfallenden Lichte scheinen die im Parenchym des Blattes liegenden zahlreichen Ölbehälter als helle Punkte durch.

Innerer Bau[4]. — Auf dem Querschnitte bietet das innere Blatt-

---

[1] Abbildung schon in Kämpfer's (s. Anhang) Amoenitates, 802; auch Bot-Magazine 1880, No. 6513. — Vergl. ferner Rein, Japan II (1887) 303, 312; Penzig, Studi botanici sugli agrumi, Milano 1887, p. 132—149; Flückiger, Archiv 227 (1889) 1069.

Wunderbarer Weise zeigt der dornige „Citrus arbor“, welcher in den Historiae de Plantis von Valerius Cordus (s. Anhang) fol. 182 abgebildet ist, mehrere dreiteilige Blätter (übrigens auch zweierlei Früchte).

[2] Pharmacographia 129. Abbildung: Bentley and Trimen, Tab. 55.

[3] Penzig l. c. 127. — Bonavia, On the probable wild source of the whole group of cultivated True Limes (Citrus), Journ. of the Linnean Society of London, Botany No. 145 (Vol. 22, part. IV). London 1886, p. 213—97, with 4 plates; Auszug: Ph. Journ. XVI (1886) 725. — Über die Stacheln der Citrus-Arten s. Urban, Bot. Jahresb. 1883. I. 631, No. 342.

[4] Vergl. Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakogn. 1887 Taf. 4 und Tschirch I. 321, Fig. 370. — Ausführlicheres über die Oxalateinschlüsse bei Pfitzer, Flora 1872. 95, mit Abbildungen. — De Bary, Anatomie 147, 150. — Penzig l. c. 277.

gewebe die gewöhnliche Teilung in Palissadenschicht und Schwammparenchym und ist bedeckt von einer starken Epidermis und Cuticula. Einzelne erweiterte und in die Epidermisschicht vordringende Zellen, besonders in der dicht unter der oberen Blattfläche gelegenen Schicht, enthalten je einen ansehnlichen, monoklinen Krystall von Calciumoxalat. Diese Krystalle finden sich noch nicht in den jüngsten Blättern, sondern erst wenn die volle Flächenentwickelung der Spreite nahezu erreicht ist. Wie in andern Fällen (S. 339, 625) tritt auch hier das Oxalat im Plasmaschlauche und mit einer eigenen Haut umhüllt, auf, welche besonders deutlich wird, wenn man den Krystall in Salzsäure auflöst. Noch ausgezeichnetere Ablagerungen von Oxalat bieten die Blattstiele und die Früchte von Citrus dar.

Die grossen Ölräume liegen ebenfalls zum Teil im Palissadengewebe, ragen aber zugleich in die Epidermis herein und nach Höhnel[1] zeigen sich sogar die unmittelbar über den Ölräumen zu unterscheidenden Stellen der Cuticula durchsichtiger und poröser als die übrigen. Die schon in den jüngsten Blättern angelegten Ölräume der Citrusblätter gehören zu der Klasse der intercellularen lysigenen Secretionsorgane[2], wie z. B. bei Pilocarpus (Seite 694), Laurus (Seite 757) u. s. w. Der Durchmesser der Ölhöhlen im Bigaradeblatt übertrifft die Hälfte der Dicke der Blattspreite.

Bestandteile. — Auch nach dem Trocknen entwickeln die Blätter beim Zerreiben noch ihren feinen Wohlgeruch. Sie schmecken unbedeutend aromatisch, kaum merklich adstringierend, schwach bitterlich. Das Aroma der Bigarade-Blätter ist feiner als bei den nächstverwandten Pflanzen; auch die Blüten, Flores Naphae, übertreffen in dieser Hinsicht bei weitem die anderen Citrus-Arten.

Das nur etwa $^1/_3$ pC der frischen Blätter und jungen Triebe des Bigaradebaumes betragende Öl, welches nicht genauer untersucht ist, wird in Südfrankreich misbräuchlich mit dem der unreifen Früchte (Aurantia immatura, unten) als Essence de Petit Grain bezeichnet.

Eisenchlorid gibt mit dem wässerigen Auszuge der Blätter nur eine dunkelbraune Färbung, aber keinen Niederschlag.

In Catania gewachsene frische Blätter des „Melangolo“ verloren bei 100° getrocknet 63·6 pC und hinterliessen beim Glühen 14·9 pC (also 40·3 der Trockensubstanz) vorwiegend aus Calciumcarbonat bestehender Asche; das Stammholz des Baumes gab, bei 100° getrocknet, nur 7·5 pC Asche[3].

[1] Secretionsorgane. Sitzungsberichte der Wiener Akademie 84 (1881), p. 12 des Separatabdruckes.

[2] Grundlagen 218 und folg. Entwickelungsgeschichte: de Bary l. c. 214, 217, 218. — Wesentlich verschieden: Chatin, Annales des Sciences nat. Bot. II (1875) 202, tab. 12. — Vergl. ferner Leblois, Ann. des Sciences nat. Bot. VI (1887) 269, tab. VIII, Fig. 16—20.

[3] Ricciardi, Gazzetta chimica italiana 1880. 274. Citrus Aurantium lieferte kaum abweichende Zahlen.

Geschichte[1]. — Die Sanskritsprache hat eine Anzahl von Benennungen des Pomeranzenbaumes, von welchen aber keine einzige einen süssen oder überhaupt angenehmen Geschmack der Frucht andeutet; zur Blütezeit jener Sprache war die süsse Orange vermutlich noch nicht vorhanden. Nagarunga, Naringi, die Hauptnamen der Orangen im Sanskrit, sind in alle europäischen Sprachen übergegangen und liegen sowohl dem griechischen Νεράντζιον, als auch dem Arancium, Arangium, Aurantium, Melarancium und Citrangulum des mittelalterlichen Latein zu Grunde, da den Römern und Griechen des Altertums jede Kunde der Pomeranzen fehlte; nirgends finden sich z. B. auf den Wandgemälden von Pompeji Aurantieen-Früchte dargestellt. Auch Bigarade, die in Frankreich übliche Bezeichnung der bittern Pomeranze, scheint aus dem Sanskrit zu stammen.

Die Araber verbreiteten, vermutlich um das IX. Jahrhundert, zunächst die bittere Orange durch Oman und Mesopotamien nach Syrien und Arabien, wo ihre Ärzte im X. Jahrhundert den bitteren Saft der „Narandsch" verordneten. Auch der Norden Afrikas, Sizilien und Spanien verdanken den Arabern die Einführung der bitteren Orange. In den Zeiten der Kreuzzüge wurde sie vermutlich in andere Mittelmeerländer gebracht. Jacques de Vitry, vor 1220 Bischof von Saint-Jean d'Acre (Accon), einer der ersten Abendländer, die sich einigermassen in der Pflanzenwelt Palästinas umsahen, zählte[2] unter den dortigen Nutzpflanzen auf: Limonen, Citronen und „alia poma citrina .... aciti seu pontici saporis que poma Orenges ab indigenis nuncupantur", letztere also wohl ohne Zweifel die Bigaradefrucht. In einer Rechnung für den Dauphin Humbert von Viennois, vom Jahre 1333, findet sich[3] ein Betrag „pro arboribus viginti de plantis arangiorum ad plantandum." Auch in Nizza war der Bigaradebaum, nach Risso und Poiteau, schon 1336 seiner Schönheit und seines Nutzens wegen gepflegt. Aranci werden 1340 in Venedig genannt[4].

Bis in das XV. Jahrhundert kannte das Mittelalter nur die bittere Orange. Mochte durch die Handelsbeziehungen der Venetianer und Genuesen endlich auch die Kunde der süssen Pomeranze allmählich das Abend-

---

[1] Aus der umfangreichen Litteratur über die Geschichte der nutzbaren Aurantieen, Agrumi, mögen hervorgehoben werden: Gallesio, Traité du Citrus. Paris 1811, p. 193—348; A. de Candolle, Géographie botanique 1855, p. 865 und dessen Origine des Plantes cultivées 1883. 145; Risso et Poiteau, Histoire et culture des Orangers, nouvelle édition par Dubreuil. Paris 1873; Göze, Beitrag zur Kenntniss der Orangengewächse, Hamburg 1874, p. 26; Hehn (Seite 518) 380—394; ganz besonders auch Penzig's, S. 759 genannte „Studi". — Ferner zu vergl. die Artikel Cortex Citri, Cortex Aurantiorum, Aurantia immatura.

[2] Bongars, Gesta Dei per Francos I (Pars II, Hanoviae 1611) fol. 1099. — Das unklassische Wort ponticus ist bezeichnend für die bittere Orange; es scheint von ποντικὸν (δένδρον), dem Vogelkirschbaum, d. h. von seiner Beere, übertragen zu sein. Auch den Quitten schreibt Piero de Crescenzi „pontischen" Geschmack zu.

[3] Valbonais, Histoire du Dauphiné; nach Le Grand d'Aussy, Hist. de la vie privée des Français, I (Paris 1782) 199.

[4] Cecchetti, Archivio Veneto XXX (1885) 63.

land erreicht haben, so brachten doch erst die Portugiesen diese nach der Umschiffung des Kaps (1498) aus Indien und Südchina und führten ihren Anbau ein.

Aus Gesner's „Horti Germaniae“ (s. Anhang) ist ersichtlich, dass die Pflege der Citrus-Arten damals in Deutschland eifrig betrieben wurde.

Herba Cochleariae. — Löffelkraut.

Abstammung. — Cochlearia officinalis L., Familie der Cruciferae, Abteilung Siliculosae-Latiseptae, das Löffelkraut, findet sich in Menge an den Küsten der nordischen Meere, am Kanal, an der Nordsee und Ostsee, längs der skandinavischen, so wie der jenseitigen arktischen Gestade bis Labrador, ja bis Grinnell-Land unter 80° nördl. Br. Es ist eine der am weitesten gegen den Pol gehenden Phanerogamen. Im Innern der nordischen Kontinente tritt Cochlearia hier und da in salzreichem Grunde auf, merkwürdigerweise auch unzweifelhaft wild an einzelnen Stellen der Voralpen Berns (Schwefelberg, Ganterisch, Justithal, Eriz) bis 1500 m über Meer, ferner in Mariazell im nördlichen Steiermark und in der Umgebung von Wien. An solchen Stellen kommt das Löffelkraut nur in geringer Menge vor und fehlt dem innern Alpengebiete, zeigt sich aber wieder in den Pyrenäen. Christ[1] erblickt in dieser eigentümlichen Verbreitung im Gegensatze zu dem weiten und geschlossenen nordischen Gebiete der Pflanze ein Zeugnis ihres in frühern Zeiten zusammenhängenden glacialen Areals.

In unseren Gärten wird sie bisweilen zum officinellen Gebrauche gezogen.

Aussehen. — Die zwei Jahre dauernde, kräftige Wurzel treibt erst im zweiten Frühling 3 dm hohe, schwache, zum Teil hohle, kantige Stengel, welche meist schon am Grunde mit aufsteigenden Ästen versehen sind. Im ersten Jahre erscheint ein Büschel zahlreicher, sehr lang gestielter, schön grüner Blätter von stumpf und breit eiförmiger oder herzförmiger Gestalt. Am Rande sind diese dicklichen, bis 3 cm messenden Blätter sanft ausgeschweift oder beinahe gekerbt; zur Zeit der Blüte welken sie. Den kleineren, ziemlich weit aus einander gerückten Stengelblättern von mehr spitz eiförmigem Umrisse fehlt der Stiel; die oberen wenigstens umfassen pfeilförmig den Stengel und tragen an jedem Rande 1 bis 3 meist wenig hervortretende Sägezähne.

Die weissen Blüten bilden endständige, unbeblätterte Trauben, welche sich während der Fruchtreife bedeutend strecken, so dass die Fruchtstiele zuletzt mehrmals länger sind als die gedunsenen, von der Seite her zusammengezogenen Schötchen, welche meist 4 rotbraune, rauhe Samen von 1 mm Durchmesser enthalten.

[1] Pflanzenleben der Schweiz 1879. 377, 378.

In chemischer Hinsicht stehen Cochlearia anglica L. und die viel kleinere Cochlearia danica L. vermutlich der C. officinalis nahe. C. danica hat lauter gestielte Blätter, C. anglica weit grössere Schötchen und tief herzförmige Stengelblätter. Beide Pflanzen wachsen mit C. officinalis zugleich an den deutschen Küsten.

Mehr dem Süden angehörig ist Lepidium (Cochlearia) Draba L., welche gleich benutzt werden soll wie das Löffelkraut.

Innerer Bau des Löffelkrautblattes. — Der Querschnitt zeigt in der obern Hälfte meist 2 Palissadenschichten, in der untern sehr lockeres, schwammiges Gewebe[1].

Bestandteile. — Das Kraut entwickelt beim Zerquetschen einen schwach senfartigen Geruch und schmeckt nicht unangenehm scharf und salzig, zugleich bitterlich. Beim Trocknen verliert es ungefähr 92 pC Wasser, büsst den Geruch ein und behält nur einen schwach bittern Geschmack. Schoonbroodt[2] will aus dem Extracte Krystalle eines bitter und scharf schmeckenden Glycosides erhalten haben.

Frisches blühendes Kraut liefert aus der Kupferblase destilliert $^1/_4$ bis $^1/_2$ per Mille ätherisches Öl; auch das getrocknete Kraut gibt nach Geiseler[3] (1855) noch ein wenig Öl, wenn man es mit dem Eiweisse des Senfes (Myrosin) zusammenbringt. Aus den Samen scheint das gleiche Öl erhalten werden zu können.

Das Löffelkrautöl siedet bei 159° bis 160°; spezifisches Gewicht nach Geiseler = 0·942. Hofmann[4] bewies, dass es hauptsächlich aus dem Isosulfocyanat des sekundären Butylalcohols besteht. In dieser Verbindung, $SCN \cdot C^4H^9$, oder $S=C=N-\underset{H}{\overset{CH^3}{C}}-CH^2-CH^3$, ist das Radical Butyl C^4H^9 anzunehmen, im Senföle das Radical oder Alkyl C^3H^5. — In welcher Weise das Öl in Cochlearia entsteht, ist nicht ermittelt; es wird von dem Hause Schimmel & Co. seit 1889 künstlich dargestellt.

Mit Ammoniak vereinigt sich das Löffelkrautöl zu dem bei 133° schmelzenden Sulfoharnstoffe $CS{<}^{NH^2}_{NH(C^4H^9)}$, welcher dem in gleicher Weise aus dem Senföle zu gewinnenden Thiosinamin entspricht.

Das Löffelkrautöl riecht und schmeckt nicht so scharf wie das Öl des Senfes. 8 Teile des frischen Krautes, mit 3 Teilen Weingeist und 3 Teilen Wasser destilliert, geben 4 Teile Löffelkrautspiritus, welcher den Geruch und Geschmack des Öles darbietet.

Aus länger aufbewahrtem Spiritus Cochleariae krystallisiert bisweilen

[1] Lemaire, 61 und Pl. V, Fig. III der S. 666 genannten Schrift.
[2] Jahresb. 1869. 18.
[3] Archiv 134 (1855) 280.
[4] Berichte 1874. 508.

Schwefel heraus. Reim und Herberger beobachteten[1] jedoch Krystalle einer organischen schwefelhaltigen Verbindung, welche sich in dem Präparate gebildet hatten. Maurach fand solche Krystalle bei 45° schmelzend und unverändert sublimierbar; ihren Geschmack bezeichnet er als gewürzhaft und stechend; in Wasser sanken sie unter[2].

Bei 100° getrocknetes Löffelkraut hinterlässt nach Geiseler beim Verbrennen 20 pC Asche, welche reich an Alkali ist, das zum Teil an organische Säuren, zum Teil an Salpetersäure gebunden war. Je nach dem Standorte scheint bald Kalium, bald Natrium vorzuwalten.

Die Samen schmecken beim Kauen bitter.

Geschichte. — Das Löffelkraut wurde 1557 von Wier[3] in einer vorzüglichen Schrift über Scorbut gut abgebildet und gegen diese Krankheit empfohlen. Oleum Cochleariae destillatum war 1640 in der Ratsapotheke zu Braunschweig, 1683 in der Hofapotheke zu Dresden zu haben.

Folia Laurocerasi. — Kirschlorbeerblätter.

Abstammung. — Prunus Laurocerasus L., Familie der Rosiflorae-Pruneae, der Kirschlorbeer, ist ein Baum, welcher 16 m Höhe erreichen kann[4]. Seine Heimat erstreckt sich von Nordpersien durch die caucasischen Länder und die südlichen und südöstlichen Küstengebiete des Schwarzen Meeres bis in die Gegenden südlich vom Balkan. Im südwestlichen Kaukasus, in den Bergen am Rionflusse[5], trifft man den Kirschlorbeer bis in Höhen von ungefähr 2000 m. Als Zierpflanze ist der Kirschlorbeer in den gemässigten Gegenden Europas eingebürgert; er gedeiht eben so üppig in Oberitalien, wie in Südengland, in Irland und an den norwegischen Fjorden[6], wo z. B. in 60° nördl. Br. die gewöhnliche Sommerwärme zur Entwickelung keimfähiger Samen hinreicht. Im rauheren Klima des englischen, skandinavischen und norddeutschen Binnenlandes bedarf der Kirschlorbeer im Winter Schutz gegen den Frost. Auf den Bergen am Thuner und Genfer See wächst er üppig bis in Höhen von 1150 m ohne Schutz[7].

Aussehen. — Die einfachen, abwechselnden, glänzend grünen, lederigen Blätter erreichen z. B. in Süddeutschland bis 23 cm Länge und

---

[1] Archiv 67 (1839) 177.

[2] Jahresb. 1848. 172.

[3] Medicarum observationum (s. Anhang) 32—34. — Vergl. auch Valentini Andreae Moellenbroccii, D. Cochlearia curiosa. Lipsiae 1674, klein 8°. 140 Seiten, mit Abbildungen der verschiedenen Cochlearia-Arten. Um 1660 wies Sylvius Ammoniak im Löffelkraute nach; Kopp, Geschichte der Chemie I (1843) 138.

[4] Bot. Jahresb. 1880. 633, 635.

[5] Bot. Jahresb. 1874. 1147.

[6] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 366 und dessen Viridarium norvegicum II. 532.

[7] Flückiger, Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie, 3. Oktober 1884 No. 40, S. 329.

über 9 cm Breite, meist aber nur ungefähr halb so viel; frisch sind sie ½ mm dick. Der derbe Blattstiel bleibt kürzer als 1 cm und setzt sich, besonders unterseits sehr hervortretend, als starke Mittelrippe bis in die kurze, breite, ein wenig abwärts gebogene Spitze fort; die Blatthälften sind meist schwach zu der Rippe geneigt. An dem ein wenig umgerollten Rande treten nach unten zu immer weiter aus einander gerückte, scharfe, aber sehr kurze Sägezähne hervor. Am Grunde ist das Blatt sanft und breit gerundet, doch pflegt die grösste Breite in oder über der Mitte zu liegen. An Wechsel der Blattform fehlt es übrigens nicht[1].

Die blassere Unterseite trägt auf jeder Hälfte, längs der Rippe und davon in sanftem Bogen aufsteigend, ungefähr 12 gegen den Rand anastomosierende Nerven. In der unmittelbaren Nähe der untersten, dicht an der Mittelrippe, finden sich fast immer einige, höchstens 7, flache, drüsige, besonders nach dem Trocknen des Blattes deutlich hervortretende Flecke. Der Querschnitt durch einen solchen Drüsenfleck zeigt vertical gestreckte und in zwei Schichten geordnete Epidermiszellen. Über diesen wird durch die Absonderung von Zucker die Cuticula gehoben, platzt aber nach einiger Zeit, worauf der Fleck zu einer seichten, bräunlichen Grube einschrumpft, welche nicht wieder verschwindet. Ohne Zweifel steht diese, schon 1847 von Winckler[2] erkannte Zuckerausscheidung in Beziehung zu der Thätigkeit von Ameisen (und andern Insecten?), welche den Kirschlorbeer besuchen. Die Zähne des Blattrandes sind harzabsondernde „Zotten"[3].

Prunus lusitanica L. sieht dem Kirschlorbeer ähnlich, doch sind die Blätter des ersteren zugespitzt, gekerbt-gezähnt, weit weniger derb und nicht über 1 dm lang; die schönen, nicht steif aufrechten Trauben werden anderthalb bis zweimal so lang als die Blätter. In Deutschland hält diese Art nicht aus, wohl aber z. B. am Genfer See.

Die nordamerikanische Prunus serotina *Ehrhart* (Pr. virginiana *Miller*) besitzt wie Prunus Padus und der Pfirsichbaum papierdünne Blätter. Die Blätter dieser 4 Bäume liefern eben so gut ein blausäurehaltiges Wasser wie die Kirschlorbeerblätter.

Die bis 2 cm Durchmesser erreichende, glänzend schwarze Beere des Kirschlorbeers enthält ein wenig gefärbtes, saftiges Fruchtfleisch von fadem Geschmacke, der spitzige, dünnschalige Same einen bittern, beim Kauen alsbald Cyanwasserstoff ausgebenden Kern.

Innerer Bau[3]. — Die Mittelschicht der Kirschlorbeerblätter enthält

---

[1] Vergl. Ph. Journ. XIX (1889) 993.

[2] Jahresb. 1847. 123. — Eine Erklärung der Bedeutung dieser Drüsenflecke findet man auch nicht in Delpino, Funzione mirmecofila nel regno vegetale I (Bologna 1886) 65, welchem zufolge auch Caspary (De Nectariis 1848. 42) und Darwin (Origin of species 1869. 166) der Erscheinung gedenken.

[3] Reinke, in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftl. Bot. X (1875) 129, Taf. XLI. — De Bary, Anatomie 96, 101, 102, 392. — Guignard, Journ. de Ph. XXI (1890) 233, 289, hält dafür, dass das Emulsin in der Nähe der Gefässbündel, das Amygdalin im Parenchym enthalten sei.

zahlreiche Gefässbündel, in deren Nähe allein Gerbstoff in sehr geringer Menge vorkommt, wie die bräunliche Färbung andeutet, welche durch Eisenchlorid auf dem Querschnitte hervorgerufen wird. Nach oben ist das Blattgewebe aus länglichen, in drei oder vier Schichten über einander stehenden Palissadenzellen gebildet und bedeckt von einer farblosen Epidermis aus ansehnlichen, würfeligen oder gewölbten, nicht sehr dickwandigen Zellen, über welchen eine dünne Cuticula liegt. Die untere Lage des inneren Blattgewebes hingegen besteht aus grösseren, kugeligen oder schlauchartig verlängerten Zellen, welche 6 bis 8 unregelmässige Schichten darstellen. Sie sind von einer Epidermis bedeckt, welche zahlreiche Spaltöffnungen zeigt. Das übrige Gewebe ist mit Chlorophyll und Amylum gefüllt, doch führen nicht wenige Zellen sehr ansehnliche Drusen oder einzelne, gut ausgebildete hendyoëdrische Krystalle von Calciumoxalat und rötliche Klumpen von Harz (?).

Bestandteile. — Die unversehrten Kirschlorbeerblätter sind geruchlos, entwickeln aber, so lange sie frisch sind, beim Zerquetschen einen an Bittermandelwasser erinnernden Geruch. Gekaut schmecken sie bitterlich, herbe und aromatisch, aber kaum adstringierend; die Bitterkeit steigt und verschärft sich nach kurzem.

Mit Wasser der Destillation unterworfen, liefern die Blätter Benzaldehyd und Cyanwasserstoff, welche auch aus der Rinde und den Samen, nicht aber aus dem Fruchtfleische des Kirschlorbeers zu erhalten sind. Ein Teil des Cyanwasserstoffes geht in freier Form, der grössere Teil in einer allerdings leicht zerfallenden Verbindung mit dem Aldehyd über (siehe bei Amygdalae amarae).

Frische, zerschnittene Kirschlorbeerblätter vom Thuner See lieferten mir zehnjähriger Beobachtung zufolge[1] bei vollständiger Erschöpfung ein Destillat, dessen Gehalt an Cyanwasserstoff durchschnittlich 0·120 Teile von je 100 Teile frischer Blätter betrug, einmal, im August, aber auch 0·172.

Nach Christison's Bestimmungen[2] geben die jungen Triebe sehr viel mehr Blausäure als ausgewachsene Blätter. Broeker stellte[3] in Holland fest, dafs die im Februar gesammelten Blätter am wenigsten Blausäure lieferten; die gröfste Menge erhielt er, wenn die Blätter kurz vor der Fruchtreife der Destillation unterworfen wurden. Umney[4] in London fand hingegen im März 1869 in 1000 Teilen des Destillates 1·26 Teile Blausäure, während das in gleicher Weise im Juli bereitete Wasser nur 1·08 und im November 0·64 Teile Blausäure ergab.

Trocknet man die Blätter vollständig bei 100° aus, so entwickeln sie, zerschnitten und mit Wasser durchfeuchtet, immer noch einen geringen Geruch. Auch Frost bis ungefähr — 18° benimmt den Blättern nicht die

[1] Ausführlicher bei Lemaire, p. 83 der S. 666 erwähnten Schrift.
[2] Jahresb. 1864. 143.
[3] Pharmacographia 256.
[4] Jahresb. 1867. 219; 1869. 226.

Fähigkeit, Blausäure zu liefern; sie bleiben grün und geben ein ziemlich kräftig aromatisches Destillat. Bei — 25° jedoch nehmen die Kirschlorbeerblätter bräunlichgelbe Farbe an und lieferten[1] mir zwar ebenfalls ein aromatisches Wasser, welchem aber Cyanwasserstoff und Bittermandelöl fehlten. Dem wässerigen Destillate konnte ich vermittelst Äther eine kleine Menge eines sauer reagierenden Öles von ätherischem Geruche entziehen, in welchem sich bald Krystalle zeigten, die sich jedoch nicht als Benzoësäure erwiesen.

Das aus den Kirschlorbeerblättern gewonnene Öl stimmt im wesentlichen mit dem aus den bittern Mandeln dargestellten Öle überein. Bisweilen färbt sich jedoch das Kirschlorbeeröl braunrot, was vermutlich von einem Begleiter des Benzaldehyds herrührt, welcher im Bittermandelöle nicht vorkommt. Der Geruch des wässerigen Destillates ist auch wohl nicht genau gleich, je nachdem man Kirschlorbeerblätter oder bittere Mandeln verarbeitet.

Aus dem Kirschlorbeeröle kann man das Aldehyd vermittelst gesättigter Auflösung von Mononatriumsulfit abscheiden; man erhält alsdann Krystalle von der Zusammensetzung $C^6H^5(CHO)SO^3KH$, so wie eine sehr geringe Menge eines braunen Rückstandes, in welchem Tilden[2] Benzalcohol $C^6H^5(CH^2OH)$ vermutet.

Mit Rücksicht auf das Amygdalin der bittern Mandeln (siehe diese) ist auch in den Kirschlorbeerblättern ein Körper anzunehmen, welcher als Zersetzungsproducte Benzaldehyd und Cyanwasserstoff gibt. Das Amygdalin erhält man durch Auskochen der entölten Mandeln mit absolutem Alcohol, indem man die Flüssigkeit durch Digestion mit Bleihydroxyd reinigt und hierauf mit Äther versetzt (vergl. bei Amygdalae amarae). Durch den letztern wird bei Verarbeitung von Mandeln und andern Samen verwandter Art Amygdalin ausgefällt, nicht aber wenn man Kirschlorbeerblätter dieser Behandlung unterwirft. Lehmann[3] fand, dass hierbei ein amorpher Niederschlag im Betrage von ungefähr $1^1/_3$ pC der Blätter entsteht. Dieses Laurocerasin lässt sich erst bei 110° mit einem Gewichtsverluste von mehr als 11 pC austrocknen, seine wässerige Lösung schmeckt bitter und entwickelt mit Mandeleiweiss zusammengebracht den Geruch des Kirschlorbeerwassers. Mit Barytwasser gekocht liefert das Laurocerasin mandelsaures Baryum und Ammoniak. Das Amygdalin erleidet die gleiche Zersetzung, indem für je ein Molecül NH^3, das austritt, 1 Mol. des Baryumamygdalates (mandelsauren Baryums) entsteht. Unter gleichen Umständen aber fand Lehmann als Zersetzungsproducte des Laurocerasins 2 Molecüle Amygdalat auf 1 Molecül NH^3 und schliesst daraus, dass in dem Molecül des Laurocerasins neben Amygdalin auch Amygdalinsäure (Mandelsäure)

[1] Ph. Journ. X (1880) 749.
[2] Ph. Journ. V (1875) 761.
[3] Jahresb. 1874. 197

vorhanden sei. Das Laurocerasin lässt sich demnach mit einiger Wahrscheinlichkeit auffassen als einschliessend die Elemente von

Amygdalin (entwässert)	$C^{20}H^{27}NO^{11}$
Amygdalinsäure	$C^{20}H^{28}\ O^{13}$
und 6 Mol. Wasser	$H^{12}\ O^{6}$
Laurocerasin	$C^{40}H^{67}NO^{30}$

Bei der Spaltung des Laurocerasins (= 1041) würde nur 1 Mol. Cyanwasserstoff (= 27) auftreten, d. h. 38·5 Teile Laurocerasin können nur 1 Teil CNH erzeugen, während schon 18·92 Teile krystallisiertes Amygdalin (vergl. bei Amygdalae amarae) zur Bildung von 1 Teil CNH ausreichen. Hiermit steht wohl Lehmann's Beobachtung im Einklange, wonach die Spaltung des Laurocerasins überhaupt langsamer stattfindet als die des Amygdalins. Er erhielt auch aus der Rinde des Prunus Padus Laurocerasin; die Samen der letztern und des Kirschlorbeers liefern hingegen nach Winckler und andern Forschern Amygdalin.

Nach Lehmann's neueren Untersuchungen[1] wäre das Laurocerasin krystallisierbar, aber sehr hygroskopisch, daher unter gewöhnlichen Umständen amorph. Es soll auch in den bittern Mandeln vor der Reife vorhanden sein, was dafür zu sprechen scheint, dass das in den reifen Samen allein vorhandene Amygdalin aus dem Laurocerasin hervorgehen könnte.

Ohne Zweifel wird die Spaltung des Körpers, welcher bei der Befeuchtung zerschnittener Kirschlorbeerblätter Cyanwasserstoff und Benzaldehyd liefert, durch Eiweiss herbeigeführt; wie es zugeht, dass es in der unverletzten Pflanze nicht in jener Richtung wirkt, ist noch unerklärt. In einzelnen Fällen hat sich ergeben, dass Kirschlorbeerblätter, von welchen das Öl vollständig abdestilliert war, bei einer neuen Destillation wieder Öl und Cyanwasserstoff lieferten, nachdem man dem Destillationsrückstande Mandeleiweiss zugesetzt hatte.

Schoonbrodt[2] erhielt Ende Juni aus frischen Kirschlorbeerblättern bittere Krystallnadeln, welche aus alkalischem Kupfertartrat Kupferoxydul abschieden. Ferner enthalten die Blätter Zucker, welcher in der Kälte Kupferoxyd reduziert, eine geringe Menge eisengrünenden Gerbstoffes, so wie einen fett- oder wachsartigen Stoff.

Aus den Blättern des Kirschlorbeers, wie auch aus denjenigen des Quittenbaumes, des Apfelbaumes, des Ahorns, des Mandelbaumes, des Pfirsichbaumes, der Syringa, so wie des Pilocarpus pennatifolius (Seite 693) hat Bougarel[3] Phyllinsäure dargestellt. Sie geht in Alcohol über, womit man die Blätter auskocht, kann dem Extrakte nach dem Verdampfen des Alcohols mit Äther entzogen und aus dieser Lösung durch Wasser abgeschieden werden. Man erhält nach öfterer Wiederholung dieser Fäl-

[1] Berichte 1885, Referate 569; auch Jahresb. 1885. 131.
[2] Jahresb. 1869. 19.
[3] Jahresb. 1877. 187.

lung weisse Krystallkörner von Phyllinsäure, welche bei 170° schmelzen und sich von 180° ab, unter Entwickelung aromatischer Dämpfe, zersetzen. Die Reinigung der Säure gelingt noch besser, wenn man sie mit konzentrierter Natronlauge oder Kalilauge zusammenbringt, indem sich sehr bald in kaltem Wasser wenig lösliche Salze bilden. Diese lassen sich aus sehr verdünnter warmer Lauge umkrystallisieren und geben bei der Zersetzung mit Salzsäure zuletzt reine Phyllinsäure.

Derbe alte Blätter, welche im Juli einem in Strassburg wachsenden Kirschlorbeer entnommen und sogleich über Schwefelsäure, schliesslich im Wasserbade ausgetrocknet wurden, verloren 69 pC und lieferten 5·4 pC Asche, bezogen auf das Gewicht der frischen Blätter. Der gleiche Versuch, mit zarten, diesjährigen, noch nicht ausgewachsenen Blättern angestellt, ergab 77·9 pC Verlust und 6·96 pC Asche.

Geschichte. — Belon hatte 1546 bei Trapezunt den Kirschlorbeer kennen gelernt und 1553 in seinen „Observations" Trapesuntina arbor cerasifera genannt[1]. In dem Buche „Remonstrances sur le défaut du labour et culture des plantes" erwähnte Belon 1558, dass er von Andreas Caesalpinus mit 2 kleinen Exemplaren des Kirschlorbeers aus dem Garten von Pisa beschenkt worden sei, welche von einem grossen Baume im Garten des Fürsten Doria zu Genua abstammten. Hierher mochte der Kirschlorbeer vielleicht infolge der lebhaften Beziehungen Genuas zu Trapezunt gelangt sein. Auch im herzoglichen Garten zu Florenz wurde damals schon Laurocerasus als seltene Zierpflanze gezogen, wie Gesner[2] 1561 berichtet. Merkwürdig, dass Matthiolus 1566 darüber schweigt.

In Konstantinopel war Laurocerasus als Trabison curmasi, trapezuntische Dattel, bekannt. Von hier wurde ein lebender Kirschlorbeerstrauch (zugleich mit Aesculus Hippocastanum) zu Anfang des Jahres 1574 durch den kaiserlichen Gesandten David Ungnad an Clusius[3] nach Wien gesandt. Letzterer bemühte sich um die Verbreitung des schönen Strauches, den Belon, wie Clusius anführt, auch Laurocerasus benannte; ein Freund von Clusius, Aicholtz, brachte den Kirschlorbeer 1583 zuerst zum Blühen, ebenso der Nürnberger Arzt Joachim Camerarius[4]. Aus Florenz wurde der Strauch nach Locarno gebracht und der merkwürdige Apotheker und Staatsmann Cysat rühmte sich 1592, der erste gewesen zu sein, der den Strauch (aus Locarno) in deutschen Landen empfangen und, von Luzern aus, viel verbreitet habe[5]. Da er von Gerarde als

[1] Ausgabe von Clusius, fol. 44 und 239. — Laurocerasus, vielleicht um 1585 in Ferrara: Archiv 225 (1887) 684.

[2] Horti Germaniae, Appendix 288.

[3] Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam . . . . (s. Anhang) p. 2, 4 und Appendix p. 768, Rarior. plant. hist. 1601. 4, beide Stellen mit leidlicher Abbildung.

[4] Hortus med. et phil. 1588. 86, mit Abbildung des „Laurocerasus Clusii."

[5] Flückiger, Renward Cysat, Lebensbild eines schweizerischen Apothekers aus alter Zeit, Schweiz. Wochenschrift für Pharm. 1866. 162.

Zierpflanze hervorgehoben wird[1], so musste Laurocerasus auch bereits vor 1597 seinen Weg nach England gefunden haben. 1654 wurde er in Königsberg gezogen[2].

Während noch Ray 1693 daran keine medizinischen Eigenschaften kannte, berichtete Madden 1731 der Londoner Royal Society über Vergiftungen, welche 1728 in Dublin durch das in Irland häufig dem Backwerke und Branntweine zugesetzte Kirschlorbeerwasser verursacht worden waren[3]. In die englische Medizin scheint es 1773 durch Baylies eingeführt worden zu sein[4], obwohl es nicht vor 1839 in dortigen Pharmacopöen erscheint. Murray besprach die Giftigkeit des Kirschlorbeers sehr weitläufig und hob auch schon die rötliche Farbe des Öles hervor[5], dessen betäubende Wirkung bereits 1713 von Poli[6] beachtet worden war.

Als Scheele 1782 die Blausäure entdeckte, war ihm ihre Giftigkeit entgangen[7]; erst 1802 scheint diese von Schaub[8] bemerkt worden zu sein. Der Apotheker Schrader in Berlin vermutete wegen der Ähnlichkeit des Geruches, dass die bittern Mandeln und die Kirschlorbeerblätter Blausäure enthalten möchten und überzeugte sich 1803 davon[9].

Herba Meliloti. — Steinklee.

Abstammung. — Melilotus officinalis *Desrousseaux* (M. arvensis *Wallroth*) und Melilotus altissimus *Thuillier* (M. macrorrhizus *Koch*. M. officinalis *Willdenow*), aus der Unterfamilie der Papilionaceae, sind schlanke zweijährige Kräuter, welche im mittelasiatisch-europäischen Florengebiete, doch nicht im Norden, besonders an feuchten Standorten einheimisch sind.

Aussehen. — Die von unten an ausgebreitet ästigen, derben Stengel erscheinen in grösserer Zahl erst zu Anfang des zweiten Jahres. Sie sind kantig, holzig, hohl, mit nicht sehr zahlreichen, zerstreuten, dreizählig zusammengesetzten Blättern besetzt, welche von einem ziemlich langen Stiele getragen werden; auch das oft nur wenig grössere Endblättchen ist noch

[1] Pharmacographia 254.

[2] M. Titius, Catalogus plantarum horti electoralis Regiomontani 1654: „Cerasus folio laurino."

[3] Phil. Transact. XXXVII (1731—1732) 84. — Diese Fälle wurden in Deutschland allgemeiner bekannt durch Abraham Vater's „Dissertatio de Laurocerasi indole venenata". Wittenbergae 1737. 4°. 32 Seiten.

[4] Bergius, Materia medica. Stockholm 1778. 401. — Vergl. auch Langrish, in Haller's Bibl. bot. II. 354.

[5] Apparatus medicaminum III (1784) 213.

[6] Kopp, Geschichte der Chemie IV (1847) 377, ohne Quellenangabe.

[7] Vergl. Archiv 224 (1886) 388.

[8] Dissertatio medico-chymica, sistens Laurocerasi qualitates med. ac venenat. imprimis veneni essentiam, Marpurgi 1802, erwähnt von Preyer, Die Blausäure II (Bonn 1870) 252.

[9] Trommsdorff's Journ. der Pharmacie XI (1803) 259.

gestielt, die andern beinahe sitzend. Alle sind gestutzt lanzettlich, das mittlere Blättchen oft breiter eiförmig, sämtliche spitz gezähnt, bis gegen 4 cm lang. Die Blätter sind kahl, höchstens unterseits, längs der Mittelrippe, sparsam mit kurzen Haaren besetzt, welche am Stiele reichlicher vorkommen. Weit kleiner als die ersteren bleiben die borstig pfriemenförmigen, ganzrandigen Nebenblättchen.

Die Blütentrauben, welche mitgesammelt werden, tragen kleine, einseitig herabhängende, schön gelbe Blüten vom Bau der Kleeblüte. Doch ist die Staubfadenröhre bei Melilotus frei und die Blumenblätter fallen nach dem Verblühen ab. Die kleinen, nicht oder doch nur unvollkommen aufspringenden, den Kelch überragenden Hülsen sind einfächerig, nicht geschnäbelt, nur kurz bespitzt, eiförmig kugelig und enthalten 1 bis 3 Samen.

Bei M. officinalis sind die Hülsen querfaltig, kahl und braun. Der aufstrebende, am Grunde meist niederliegende, reichblütige Stengel dieser Art wird bis 1 m hoch; der Kiel der Blüte bleibt kürzer als die Flügel.

Melilotus altissimus ist aufrecht, bis 2 m hoch, armblütig; Fahne, Flügel und Kiel sind von gleicher Länge, die Blättchen stachelspitzig gesägt, die deutlich zugespitzten, schwärzlichen Hülsen netzig-runzelig und behaart.

Melilotus albus *Desrousseaux* (M. vulgaris *Willdenow*, M. leucanthus *Koch*, M. altissimus *Schultes*), eine nicht weniger verbreitete und in ebenso grosser Menge auftretende Art, unterscheidet sich durch die weissen Blüten, die wenigstens an den obern Blättern mehr lanzettlichen Fiederblättchen, besonders aber durch den sehr unbedeutenden Geruch.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch die Blätter der erstgenannten Arten zeigt in der obern Hälfte eine Palissadenschicht, in der untern Schwammparenchym; die Epidermis ist auf beiden Seiten des Blattes wellenförmig gewölbt. An Blüten und Blättern kommen hier und da Drüsenhaare vor[1]. Die Gefässbündel der Blätter führen zahlreiche Oxalatkrystalle.

Bestandteile. — Vor andern verwandten Arten sind die obigen durch den besonders nach dem Trocknen kräftig hervortretenden und sehr beständigen Wohlgeruch ausgezeichnet. Das Kraut schmeckt unbedeutend bitterlich und salzig.

Mitunter zeigen sich an länger aufbewahrtem Kraute Prismen jenes Riechstoffes, der zuerst von Guibourt (1820) und Guillemette[2] in den Samen von Dipteryx odorata *Willdenow* (Coumarouna odorata *Aublet*), einer baumartigen Papilionacee Guianas, gefunden und als Cumarin bezeichnet wurde; nach und nach ist dieses in zahlreichen anderen Pflanzen getroffen worden[3], wie z. B., in reichlicher Menge, am Stengel der nord-

[1] Vergl. Meyer, in der Seite 671 genannten Schrift p. 14.
[2] Journ. de Ph. 11 (1825) 481 und 21 (1835) 173.
[3] Lojander, Jahresb. 1887. 10.

amerikanischen „Vanille Root", Liatris odoratissima *Willd.* (Compositae-Eupatorieae).

Das Cumarin lässt sich dem Steinklee in geringer Menge durch siedenden Alcohol entziehen; es schliesst in ansehnlichen, harten, bei 67° schmelzenden und bei 291° siedenden, Prismen an, welche in Wasser so wenig löslich sind, dass man das Cumarin mit Wasser aus dem vom Alcohol grösstenteils befreiten Auszuge der Blätter fallen kann. In Wasser von 50° gelöstes Cumarin, $C^6H^4<\begin{matrix}O & - & CO \\ CH & = & CH\end{matrix}$, wird durch vierprocentiges Natriumamalgum in Ortho-Cumarsäure, $C^6H^4(OH)CHCHCOOH$, und Orthohydrocumarsäure oder Melilotsäure $C^6H^4(OH)CH^2CH^2COOH$ übergeführt; der Vorgang beruht demnach auf dem Eintritte von H^2 und OH^2 in 2 Molecüle des Cumarins. Die beiden genannten Säuren kommen auch schon in freiem Zustande in dem Melilotuskraute vor; cumarsaures Kalium bildet sich, wenn Cumarin mit starker Ätzlauge gekocht wird. Der Wohlgeruch des Cumarins erfreut sich solcher Beliebtheit, dass man es fabrikmässig künstlich darstellt[1].

Phipson's Melilotol[2], eine ölige, durch Destillation des frischen Krautes mit Wasser bis zu $^1/_5$ pC zu gewinnende, saure Flüssigkeit von der Formel $C^9H^8O^2$, ist ohne Zweifel das von Hochstetter[3] untersuchte Anhydrid (Deltalacton) der Melilotsäure.

Reinsch[4] dampfte den Saft des oben genannten Melilotus albus ein, zog das Extrakt mit Weingeist aus, konzentrierte die Flüssigkeit zur Syrupsdicke und beobachtete nach einigen Tagen darin eine reichliche Krystallisation von „Chenopodin", wovon die Mutterlauge nach Zusatz von Äther noch mehr lieferte. Dieser von Reinsch auch in Chenopodium album und Ch. hybridum nachgewiesene Stoff ist nach Gorup-Besanez[5] vermutlich nichts anderes als Leucin (s. S. 296), welches sich auch im Safte von Wickenkeimen, so wie in tierischen Flüssigkeiten findet.

Geschichte. — Der schon im II. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung bei Nicander vorkommende Name Melilotus spricht die den Alten aufgefallene Beziehung des wohlriechenden Krautes zu den Bienen aus (vergl. Folia Melissae S. 736). Der Name findet sich auch bei Dioscorides[6] und Plinius[7] mit einer Anzahl von Synonymen; beide Autoren

---

[1] Gnehm, Berichte 1881. 262: 20 g Salicylsäure, 50 g Essigsäure-Anhydrid, 250 g entwässertes Natriumacetat werden 10 Minuten auf 140° erhitzt und nach der Abkühlung mit Wasser versetzt; das Cumarin (nebst unangegriffenem Salicylaldehyd) scheidet sich aus, wird gewaschen und destilliert. Man erhält ungefähr 9 g Cumarin.

[2] Jahresb. 1875. 318; 1878. 186.

[3] Strassburger Dissertation 1884. — Annalen 226 (1885) 355.

[4] Jahresb. 1867. 18, 130.

[5] Berichte 1874. 147. — Ob nicht vielmehr Cholin? (S. 294.)

[6] III. 41. — Sprengel's Ausgabe I. 389.

[7] XXI. 29, 37, 87. Littré's Ausgabe II. 50, 52, 67. „Sertula campana" an der ersten Stelle, ebenso bei Scribonius Largus (258, Helmreich S. 100), Marcellus Empiricus im V. Jahrh. und in deutschen Taxen des XVI. Jahrh.

schreiben der Pflanze eine Menge verschiedener Heilwirkungen zu, wie auch später, im VI. Jahrhundert Alexander Trallianus μελίλωτον häufig anwendete. Es mag wohl sein, dass man damals ausser Melilotus officinalis und M. altissimus, welche beide in ganz Italien wachsen, auch noch andere im Süden einheimische Arten mitbenutzte. Die deutschen Steinkleearten waren den Vätern der Botanik im XVI. Jahrhundert wohl bekannt und wurden z. B. schon von Brunfels abgebildet.

C. Blüten, Blütenstände, Blütenteile.

I. Blütenteile.

Crocus. — Safran.

Abstammung. — Crocus sativus *L.*, Familie der Iridaceae, gehört zu der Abteilung des Genus Crocus, welche sich durch beinahe ganzrandige, nicht gewimperte Narben unterscheidet, die Safranpflanze ist ferner eine der im Spätjahre blühenden Arten[1]; sie hat bis 6, am gewöhnlichsten jedoch nur eine einzige Blüte.

Crocus sativus wächst nach Heldreich[2] wild in Attika und auf den Inseln Syros und Tenos. Vermutlich erstreckte sich die Urheimat der Safranpflanze über Kleinasien und Vorderasien, vielleicht auch nach Italien.

Die Knollen des Safrans sind von trockenen, faserigen Blattresten R eingehüllt, aus welchen sich meist nur eine, bis 13 cm lange Röhre erhebt, die aus blassen, scheideartigen Blättern S von ungleicher Länge besteht. Aus diesen ragt ein Büschel von kaum 2 mm breiten Blättern L noch 2 bis 3 dm weit heraus. Zwischen solchen waren die Reste einer oder zweier Blüten zu erkennen, als im Januar aus Spanien bezogene Safranpflanzen untersucht wurden. Entblösst man ein Scheidenrohr S von den braunen Blattresten R, so bietet sich ein älterer, am Grunde bewurzelter Knolle K dar, an welchem letztere haften. Auf diesem Knollen sitzt ein jüngerer, T, welcher die 4 oder 5 Röhrenblätter S trägt, deren Spreite nicht zur Entwickelung gelangt. Nachdem diese beseitigt sind, trifft man, bisweilen in einigem Abstande, die 6 bis 8 Laubblätter L, von welchen die 5 oder 6 äussern in dem aus der Röhre hervorragenden Teile ergrünen. Aus der Spitze des Knollens T geht der Blütenschaft hervor und in den Achseln der Blätter S und L treten Knospen auf, von denen die beiden dem Blütenschafte nächsten allein entwickelungsfähig sind, oft sogar nur eine. Nach der Blütezeit, z. B. im Januar, ist die verdickte Axe K im

[1] Vergl. Maw, A monograph of the genus Crocus (with an appendix on the etymology af the words Crocus and Saffron, by Lacaita). 4°. XX and 326 pp., with 79 col. plates. London 1886. Dulau & Co. — Auszug in Journ. of the Linnean Soc. XIX (1889) 348—371.

[2] Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862. 8.

Absterben begriffen; ihr Seitenspross T ist durch Anwachsung an ihren Scheitel getreten und treibt den neuen Spross für den nächsten Sommer. Zu seiner Entwickelung dienen die in T abgelagerten Reservestoffe. Die frischen Safranknollen sind geruchlos, schmecken aber kratzend. Samen des Crocus sativus gelangen nur selten zur Reife[1].

Nach der Ernte des Safrans bleiben die Knollen in der Erde; erst im nächstfolgenden August nimmt man sie, wenigstens in Aquila in den Abruzzen, aus dem Boden, reinigt sie und steckt sie im September in die neu gedüngte Erde, worauf sie nach 4 Wochen blühen[2].

Der undeutlich dreikantige, bis 2 cm lange Blütenstiel geht in eine bis 10 cm lange Perigonröhre über, welche von 2 durchscheinenden, häutigen Scheideblättern begleitet ist; sind mehrere Blüten vorhanden, so werden sie von einem fünften, gemeinsamen Scheidenblatte umschlossen. Die blasse, nur 2 bis 3 mm weite Perigonröhre trägt 6 sehr ansehnliche, beinahe gleiche, bläulich violette, trichterförmig auseinander fahrende Abschnitte. Der schwache Veilchenduft der Safranblüte ist nur eben in den Pflanzungen wahrnehmbar.

Gewinnung. — Die grössten Mengen Safran werden in Spanien angebaut, namentlich in La Mancha, unweit Huelva, am Golf von Cadiz, in der Provinz Albacete im nördlichen Teile von Murcia, bei Novelda nordwestlich von Alicante, so wie auch in Palma auf Mallorca.

Weit geringere Mengen von Safran werden ferner geliefert von kleinen Grundbesitzern im französischen Arrondissement Pithiviers-en-Gâtinois, nordöstlich von Orléans. Hier erscheinen die hübschen Blumen im Oktober, am reichlichsten im zweiten Lebensjahre der Zwiebel, dauern aber nur 2 Tage, so dass die Ernte Tag für Tag während 2 bis 3 Wochen fortgesetzt werden muss. Nachdem die Blumen gepflückt sind, werden die Narben sofort oder am Abend herausgenommen und in lockere Haufen von ungefähr 400 g geteilt. Jeder Haufen wird eine Viertelstunde lang auf einem Haarsiebe einem gelinden Kohlenfeuer ausgesetzt, dann umgewendet und ist nach einer Viertelstunde trocken. Nach dem Erkalten lässt sich die Ware ohne zu zerbrechen in trockene, baumwollene Säcke verpacken, worin sie sich jahrelang hält. 35 000 bis 40 000 Blumen sind zu 500 g trockenen Safrans erforderlich[3].

Die Pflege des Safrans und die Ernte erheischt grosse Sorgfalt und eignet sich besonders für Frauen und Kinder[4]. Man kann annehmen,

---

[1] So einmal z. B. in Athen, Bentley and Trimen 274. Auch in Transact. and Proceedings of the Bot. Soc. of Edinburgh XIII (1879) 73 werden reife Kapseln erwähnt.

[2] Ulrichs, Arch. 223 (1885) 623. — Botta, Bot. Jahresb. 1885. II. 136, No. 325.

[3] Dumesnil, Note sur la culture du safran. Bulletin de la Société imp. d'acclimation. Avril 1869.

[4] Gasparin, Cours d'agriculture IV. 207—217, erörtert (um 1850) die Bedingungen, unter denen sich die Arbeit lohnt.

dass eine Arbeiterin in 14 Tagen $3^3/_4$ kg Narben liefert, welche 275 kg trockene Waregeben. Der Durchschnittsertrag vom Hektar beträgt ungefähr 20 kg trockenen Safrans; obwohl die Pflanze mit dem magersten Boden vorlieb nimmt, ist ihr Anbau vielen Wechselfällen unterworfen. Hasen und Kaninchen fressen die Blätter, Ratten die Knollen und sehr häufig werden letztere von Pilzen zerstört. Schon Duhamel[1] hat einen solchen als „Mort du safran“ sehr gut beschrieben, noch genauer ist er von Tulasne unter dem Namen Rhizoctonia violacea (Rh. crocorum *DC*) untersucht[2] worden. Ein anderer, dem Safran schädlicher Pilz, welchen Montagne[3] beschrieben hat, ist in Frankreich als „Tacon“ bekannt.

Der Preis der Droge schwankt daher in Pithiviers zwischen 40 und 200 Francs für das Kilogramm und beträgt in gewöhnlichen Jahren 70 bis 80 Fr. Die Ernte der genannten Landschaft Gâtinais pflegt 4000 kg nicht zu übersteigen. Regelmässig wird dort noch Safran aus Spanien bezogen und dem eignen beigemischt, obwohl der letztere eine feurigere Farbe besitzt. Frankreich deckt seinen Bedarf durch spanische Ware und führt den besser bezahlten Safran des eigenes Landes aus.

In frühern Zeiten ist der Anbau der Safranpflanze in manchen andern Gegenden Europas schwunghaft betrieben worden, aber überall längst zurückgegangen oder ganz eingestellt.

Im Oriente ist die Safrankultur unerheblich; sie wird noch erwähnt bei Zafiran Boli unweit Kastamuni im Norden Kleinasiens, bei Baku und Derbend am Westufer des Caspisees[4], bei Kain und Birdjänd (Khorasan) in Persien[5], in Kaschmir[6], auch in China. Aus Asien scheint schon sehr lange Safran in irgend nennenswerter Menge nicht mehr ausgeführt zu werden, im Gegenteil geht spanischer Safran dorthin. Dass Crocus indicus nicht Safran ist, wurde Seite 368 gezeigt[7].

Durch deutsche Einwanderer ist in Lancaster County und Lebanon County in Pennsylvania eine bis jetzt unerhebliche Safrankultur hervorgerufen worden[8].

Aussehen. — In dem Perigontrichter teilt sich der fadenförmige, zu

---

[1] Mém. de l'acad. des sciences 1728. 100, mit Abbildung.

[2] und prächtig abgebildet in „Fungi hypogaei“, Paris 1851. 188, tab. VIII, IX, XX. Dieser Pilz nistet sich in vielen Wurzeln und Rhizomen ein.

[3] Etude micrographique de la maladie du Safran, connue sous le nom de Tacon. Journ. de Ph. 18 (1848) 41; auch Tulasne, l. c. 192.

[4] Petzholdt, Der Kaukasus II (1867) 216.

[5] Pharmacographia 668. — Karabacek, Die persische Nadelmalerei. Leipzig 1882. — Safrankultur Persiens im X. bis XVII. Jahrhundert: S. 737 der vorigen Auflage dieses Buches.

[6] Hügel (Seite 749) p. 274; Downes, Ph. Journ. XII (1881) 9. Ausfuhr nur 1016 kg.

[7] Ebenso Zaferano indo, welcher zu Anfang des XVI. Jahrhunderts aus Indien nach Ormuz am Persischen Golf kam. Barbosa, in Ramusio, Navigationi et viaggi. Venetia 1554, fol. 326. — Vielleicht auch schon der Seite 62 genannte Safran.

[8] Produkt nur 14 Pfund. American. Journ. of Pharm. 1881. 88.

oberst gelbe Griffel in 3 gelbrote Narben, welche, ungefähr 35 mm lang, zwischen je 2 Zipfeln herabgebogen über den aufrechten 3 Staubfäden aus dem Perigon heraushängen und sich am Ende in einen kaum 2 mm weiten, gekerbten und nach innen aufgeschlitzten Rand erweitern. Diese Narben sind der Safran des Handels.

Er besteht in der besten Sorte aus den lose in einander gewirrten, satt braunroten, fettig anzufühlenden Narben; nur wenige dürfen noch vereinigt an dem obern gelben Griffelende sitzend in der Ware vorhanden sein. Bei 100° gibt der Safran bis 16 pC Feuchtigkeit ab, worauf er sich erst zerreiben und pulvern lässt. Wässerigen und weingeistigen Flüssigkeiten verleiht er eine nicht eben intensive, gelbrote Farbe. Stellt man eine Lösung mit dem zehnfachen Gewichte Wasser oder Weingeist her, so wird diese weder durch Eisenchlorid noch durch Ammoniak verändert; spektroskopisch betrachtet löschen jene Lösungen blau, violett und grün aus. Bei 100 000 Teilen Flüssigkeit wird die Farbe entschieden gelb und bleibt bei mehr als 200 000 Teilen noch lange deutlich.

Innerer Bau. — Die Epidermis des Safrans ist aus tafelförmigen, gebuckelten (papillösen) Zellen gebildet; dass innere Gewebe zeigt dünnwandige, prosenchymatische, von zarten, gabelig verzweigten Gefässbündeln begleitete Zellen mit gerade verlaufenden, nicht wellenförmigen Wandungen. Sie enthalten Farbstoffkörner, nach deren Auflösung hier und da kleine Öltropfen und Fettklümpchen zurückbleiben; auch den ansehnlichen Pollenkörnern der Safranpflanze begegnet man nicht selten. Da diese ganz einfach kugelförmig gebaut sind, so unterscheidet sich der Pollen der meisten andern Pflanzen, welche hier etwa als Fälschung in Betracht kommen könnten, sehr bestimmt durch sein Aussehen.

Bestandteile. — Das Aroma des Safrans ist sehr eigenartig; er schmeckt zugleich bitter. Durch Wasser lässt sich der Farbstoff vollständig ausziehen; der Verdampfungsrückstand ist rein gelb, homogen und nimmt auf Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure verschiedene Färbungen (daher die frühere Bezeichnung als Polychroït) an; zuletzt wird er blau, wie viele andere gelbe oder rotgelbe Pflanzenstoffe bei gleicher Behandlung.

Nach Kayser[1] liefert der Safran bei der Destillation mit Wasser eine geringe Menge ätherisches Öl $C^{10}H^{16}$, welches jedoch nach Weiss[2] bei 209° siedet und sauerstoffhaltig sein soll.

Den wieder getrockneten Safran zog Kayser mit Äther aus, welcher farblose Krystalle des bittern Picrocrocins hinterliess, das sich durch verdünnte Säuren in Zucker und $C^{10}H^{16}$ spalten lässt; die letztere Verbindung soll mit dem oben genannten ätherischen Öle übereinstimmen. Aus dem mit Äther erschöpften Safran geht das Crocin, der gelbe Farbstoff,

---

[1] Berichte 1884. 2229; kurzer Auszug Jahresb. 1884. 81.
[2] Jahresb. 1868. 35.

in Wasser über, kann diesem mit Kohle entzogen und durch Auskochen mit Weingeist als amorphe, spröde Masse gewonnen werden, welche unter dem Einflusse von Alkalien in Crocetin und rechtsdrehende Crocose (Traubenzucker) zerfällt. Nach Rochleder[1] wäre dieser Zucker der gleiche (also ein eigentümlicher?), den er aus dem Farbstoffe der chinesischen Gelbschoten erhalten hatte.

Safranin sind künstliche Farbstoffe genannt worden, die mit dem Safran nicht in Beziehung stehen.

Quadrat hat im Safran auch Äpfelsäure getroffen. Die Asche beträgt 4·4 bis 7 pC, bezogen auf bei 100° ausgetrockneten Safran.

Fälschungen des Safrans. — Nicht gepulvertem Safran können Teile anderer Pflanzen beigemischt sein, welche gewöhnlich leicht als verschieden gestaltet zu erkennen sind, wenn man die zu prüfende Ware mit Wasser aufweicht, dem man Ammoniak zusetzt. — Blüten von Calendula officinalis, Carthamus tinctorius (Safflor), Arnica, Pulicaria, zerschnittene Blätter von Carex, oder Blumenblätter von Punica Granatum z. B. wären leicht von Safran zu unterscheiden; sehr häufig würden auch fremde Pollenkörner einen Fingerzeig geben.

Um der Farbe betrügerischer Zusätze nachzuhelfen, können mancherlei Farbstoffe benutzt werden. Oft sind solche in Wasser nicht löslich oder erteilen diesem oder andern Flüssigkeiten Färbungen, welche mit Safranauszügen verglichen, meistens auffallende Unterschiede darbieten.

Nicht selten erhöhen die Fälscher das Gewicht der Droge z. B. durch Bleiweiss, Schwerspat, Kreide, Gyps, Smirgel. Solche Stoffe werden alsdann vermittelst Öl, Glycerin, Syrup oder Leim an dem Safran oder den zugesetzten Substanzen befestigt. Legt man eine in dieser Weise hergerichtete Ware auf warmes Wasser, so lösen sich die beschwerenden Stoffe ab und sinken zu Boden. Je nach der Natur des in Betracht fallenden Bindemittels wird man besser thun, den Safran mit Weingeist, Äther, Chloroform oder Ammoniak zu schütteln, um die anorganischen Zusätze zu sammeln.

Von entscheidendem Werte ist ferner die Aschenbestimmung; eine irgendwie lohnende betrügerische Gewichtserhöhung des Safrans wird sehr bald eine beträchtliche Vermehrung der Asche zur Folge haben. Die äusserste Grenze von 8 pC Asche, bezogen auf die bei 100° getrocknete Droge, darf nicht überschritten werden[2]. Die fast nur aus Carbonaten bestehende Asche des Safrans ist nicht schmelzbar.

Zucker und Glycerin tragen zur Vermehrung der in Wasser lös-

---

[1] Jahresb. der Chemie 1858, 475; vergl. auch Quadrat, Jahresb. der Chemie 1851, 532. Die oben genannten Gelbschoten sind die Früchte der Gardenia grandiflora ***Loureiro*** und G. florida *L.*, Familie der Rubiaceen, deren Farbstoff nach Rochleder Crocin (Polychroit) ist. Abbildung der Früchte in Hanbury, Science Papers 241, 242.

[2] Kuntze und Hilger, Archiv für Hygiene 1888, 469; Jahresb. 1888, 66.

lichen Safranbestandteile bei; diese letztern belaufen sich nach Kaspar (1882) auf 13 bis 14·7 pC (bei getrocknetem Safran). Chloroform nimmt aus echtem Safran nur 6 bis 7 pC auf, eine Zahl, welche durch Fälschung mit Öl erhöht werden muss. Ebenso nimmt auch Petroleum von ungefähr 60° Siedepunkt aus getrocknetem Safran nur wenig auf.

Derartige Bestimmungen sind besonders auch in Fällen geeignet, Anhaltspunkte zu geben, wo der Safran von den Betrügern ausgezogen und wieder nachgefärbt worden ist.

Dass der Ankauf gepulverten Safrans für medizinische Zwecke unzulässig ist, versteht sich; die Fälschung bildet hier die Regel und eine Prüfung ist schwieriger. Sandelholz, welches (Seite 502) nur 0·8 pC Asche gibt, würde eine entsprechende Verminderung des Verbrennungsrückstandes veranlassen, sofern nicht anorganische Zusätze in entgegengesetztem Sinne wirken. In beiden Fällen könnte auch eine Verminderung des hygroskopischen Wassers bemerklich sein. Der Gewichtsverlust des bei 100° getrockneten Safrans schwankt unter gewöhnlichen Umständen zwischen 9 und 17 pC.

Geschichte. — (Vergl. die zweite Auflage dieses Buches, 1883, S. 736 bis 741, wo die Geschichte des Safrans ausführlicher gegeben ist.) Der Safran war im Altertum als Gewürz und Farbstoff, wie auch seines Geruches wegen, hoch gefeiert, seine Arzneiwirkungen, welche zwar Plinius[1] auch schon hervorhebt, kamen mehr im Mittelalter zu Ehren[2]. Der Safran bildete einen Gegenstand des Verkehrs und des Genusses von grösster Bedeutung, selbst wenn von der dichterischen Ausschmückung abgesehen wird. Kaum bedarf es der Erwähnung, wie wenig die heutige Geschmacksrichtung und Wissenschaft damit im Einklange steht, obwohl die Küche einzelner Gegenden immer noch mit Vorliebe an dem Safran festhält.

Nach den Forschungen der Ägyptologen (Seite 41, 42) scheint der Safran im alten Ägypten sehr viel gebraucht worden zu sein.

Karkôm heisst er in Salomon's Hoheliede[3] und wird schon hier unter den gepriesensten Produkten des Pflanzenreiches aufgeführt. Mit jenem vielleicht aus Indien stammenden Ausdrucke hängen das griechische *Κρόκος* und das lateinische Crocum, bei Dichtern Crocus, zusammen. Die neueren Sprachen entlehnten ihre Benennung von den Arabern, bei denen asfar, Femininum safra (persisch zaaferân), gelb bedeutet. Denn die Vorliebe für Safran (S. 161, Note 4) und dessen medizinische Verwendung[4] stieg bei diesem Volke noch höher.

---

[1] XXI. 81. — Littré's Ausgabe II. 65.

[2] Alexander Trallianus wendete Safran häufig an; er steht auch im Drogenverzeichnisse „Circa instans“ (s. Anhang).

[3] IV. 14. Narden (Seite 469, 470), Kalmus (353), Kasia (595), Weihrauch, Myrrhe, Aloë (216) sind die übrigen Drogen dieser Auslese.

[4] Ibn Baitar, Leclerc's Ausgabe II (1881) 209. Vergl. auch Archiv 227 (1889) 1028: Safran zur Araberzeit in Sicilien. Früher: Dioscorides I. 25. — Sprengel's Ausgabe I. 39; Plinius XXI. 17. — Littré's Ausgabe II. 47.

Zahlreiche Stellen aus der griechischen und römischen Literatur, welche namentlich Hehn[1] vorführt, gewähren eine lebendige Anschauung von der wichtigen Rolle, welche Farbe und Geruch des Safrans in dem verfeinerten Lebensgenusse des classischen Altertums gespielt haben. Festgewänder wurden safrangelb gefärbt, der Boden von Speisesälen mit Safran bestreut, üppige Ruhekissen damit gestopft, Theater mit Safranwasser besprengt.

Die Safranpflanze scheint frühe ihre landwirtschaftliche Wanderung nach dem Westen angetreten zu haben, vorausgesetzt, dass sie nicht doch dort ursprünglich einheimisch war. Theophrast hebt als vorzüglichsten Safran denjenigen aus Kyrene, dem heutigen Hochlande von Barka in Nordafrika, Griechenland gegenüber, hervor. Vergilius besang den Safran vom Tmolus-Gebirge in Lydien, jetzt Bos-Dagh, östlich von Smyrna. Varro, Dioscorides, Columella und Plinius nannten andere, meist kleinasiatische Gegenden, ganz besonders das dem Nordosthorne Cyperns, Cap St. Andrea, nördlich gegenüberliegende Vorgebirge Korykos als edelsten Safran liefernd.

In der Mitte des X. Jahrhunderts war Safranbau in Spanien heimisch[2], wohin die Pflanze vermutlich durch die Araber gelangt war.

Der Verbrauch des Safrans erhielt sich während des Mittelalters in immer steigendem Umfange, sogar der Anbau der beliebten Pflanze verbreitete sich durch das christliche Europa bis England[3]. Es gab daher im Handel eine ganze Reihe europäische Safransorten, welche in der zweiten Auflage des vorliegenden Buches (1883, Seite 739) aufgezählt sind[4].

Der Mittelpunkt des damaligen Drogenhandels, Venedig, war der Stapelplatz des Safrans und die bedeutendsten Abnehmer dieses Gewürzes die Deutschen. Die Ordnung des Kaufhauses, Fontego, der deutschen Nation, unweit Rialto in Venedig, enthielt zum 9. Juli 1479 und zum 15. November 1492 Bestimmungen über den Safran, welcher zu Wasser und zu Lande in „grandissima quantità“ vornämlich aus Aquila, Apulia, Calabria, Abruzzo, aus den Marken (Ascoli, Ancona, Pesaro bis Ferrara) auf dem venezianischen Markte zusammenströmte. Eine Sauma (Last) von 500 Pfund wurde mit 3 Dukaten Transitzoll belegt und das Geschäft war auf den Fontego oder Fondaco beschränkt[5], wo die deutschen Kaufleute ihren Sitz hatten. Ein besonderes Safranamt, Ufficio dello Zaffe-

---

[1] S. 225 des oben, S. 518 genannten Buches.

[2] Masudi, an der oben, S. 173 genannten Stelle; Dureau de la Malle p. 70 und 83 der eben dort angeführten Schrift.

[3] Pharmacographia 665. Clarke, Ph. Journ. XVII (1887) 1033: Saffron Walden.

[4] Die S. 359 angeführte Krämerordnung der Stadt Strassburg 1470 schätzt am höchsten den Safran von Ort (Orta, nordöstlich von Tortosa in Spanien), dann den toscanischen und am geringsten den Belgir, welchen ich nicht zu deuten weiss.

[5] Simonsfeld, Der Fondaco dei Tedeschi in Venedig und die deutsch-venetianischen Handelsbeziehungen. Stuttgart 1887. XI u. 201 S. gr. 8°, S. 35 u. a.

rano, dessen Mitglieder bewaffnet auftreten durften und mussten, beaufsichtigte die Safranhändler, um die Ware gegen Fälschung zu schützen[1]. Der Safran galt in Venedig so viel, dass die Signoria dem Dogen verbot, „Drogen und Safran" anzunehmen, als zur Regierungszeit Renier Zeno's (1252 bis 1268) und Lorenzo Tiepolo's (1268 bis 1275) festgestellt wurde, wie weit der Doge überhaupt beschenkt werden durfte[2].

Wie sehr bedeutend Deutschlands Verkehr in Safran war, geht aus der Thatsache hervor, dass 1448 in Verona auf einmal 16 Lasten (saumas) zu 4 oder 5 Centner „Zaffaran", welche nach Deutschland bestimmt waren, verzollt wurden. Sie waren auf 10000 Dukaten geschätzt[3]. Überall tritt der Safran als wichtiger Gegenstand des mittelalterlichen Verkehrs auf. In Brügge z. B. durften fremde Kaufleute nach herzoglichen Verordnungen von 1304 und 1469 Posten von weniger als 60 Pfund Safran weder kaufen noch verkaufen, was ebenfalls auf einen sehr bedeutenden Umsatz in diesem Stoffe schliessen lässt[4]. 1374 wurden aus obern Hauenstein im Jura einem Kaufherrn aus Basel 8 Centner Safran durch den Freiherrn von Falkenstein abgenommen[5] und 1394 bestand in der kleinen schweizerischen Stadt Aarau ein österreichischer Zoll von 2 Gulden auf den Centner dieser Droge[6]. Die mittelalterlichen Gewürzhändler vereinigten sich als „Safranzünfte" zu besonderen Gilden, deren Name z. B. in Basel, Luzern, Zürich heute noch fortlebt.

Crocus orientalis wird allerdings im Mittelalter auch genannt[7], aber häufiger lässt sich Safran als Ausfuhrartikel Europas nach dem Oriente nachweisen. So steht er 1306 in Marino Sanudo's Verzeichnisse[8] abendländischer Waren, welche dem Sultan von Ägypten einen guten Zoll in Alexandrien abwarfen; 1394 ging ein catalonisches Schiff aus Barcelona mit Honig und Safran nach Alexandria ab[9] und um 1420 nannte Piloti[10] Safran, Zeuge und Metallwaren als Artikel, welche durch Spanier und Venezianer in Ägypten und Syrien eingeführt wurden[11].

---

[1] Cecchetti, Archivio Veneto XXX (1885) 76, 77: Ufficio dello Zafferano im Jahre 1374; 1460 Safranschätzer. — Archivio Veneto XXV (1883) 376: 1402 Bestrafung des Apothekers Zanone dè Rossi, weil er statt Safran zum Theriak Zisflor (Carthamus tinctorius) genommen hatte.

[2] Cecchetti, Il Doge di Venezia 1864, p. 135, diritti e rappresentanza del doge.

[3] Mone, Zeitschrift für d. Gesch. des Oberrheins V (1854) 28. — Damals gingen ungefähr 68 Dukaten auf die Kölnische Mark.

[4] Warnkönig, Histoire de la Flandre IV (1851) 449.

[5] Fechter, Basel im XIV. Jahrhundert. 1856, 58, 59. — Amiet, Beiträge zur vaterl. Geschichtsforschung I. 854: Safrankrieg. — Geering, Handel und Industrie der Stadt Basel 1886, 145, 237.

[6] Flückiger, Schweizerische Wochenschrift für Pharm. 1881, 109.

[7] z. B. Dokumente 46, 66. — Schröder (Anhang) 54: . . . orientalis qui ex locis orientalibus ac praecipue ex Sicilia transmittitur.

[8] Liber secretorum fidelium crucis (s. Anhang) 24.

[9] Capmany (S. 371) p. 255.

[10] De modo, progressu . . . . . . in passagio christianorum pro conquesta terrae sanctae 1420. — In Reiffenberg, Monumens pour servir à l'hist. des provinces de Namur etc. 1846, 358.

[11] Pharmacographia 664; vergl. jedoch oben, Seite 734.

Von jeher war der Safran eine Droge, an welcher sich die Kunst der Fälscher versuchte. Schon Dioscorides[1] gibt eine verständige Anleitung zur Erkennung von ausgezogenem, mit eingekochtem Moste, mit Molybdaina oder Lithargyrum[2], also wohl Bleiglätte oder Minium, beschwertem Safran. Plinius[3] erklärt geradezu: „adulteratur nihil aeque".

1305 legte die Stadt Pisa den Aufsehern der Kaufhäuser (S. 779 Fontego), den Fundacarii, einen bezüglichen Eid auf[4]. Deutsche Städte führten im Mittelalter über den Gewürzhandel überhaupt, ganz besonders aber über dessen zwei wichtigste Gegenstände, Pfeffer und Safran, scharfe Aufsicht. Dergleichen Verordnungen bestanden, um nur wenige Beispiele anzuführen, 1306 in Regensburg, 1347 in München[5], 1431 in Bern[6], 1441 bis 1613 in Nürnberg, wo z. B. 1444 und 1456 Männer und Frauen samt dem von ihnen gefälschten Safran verbrannt oder lebendig begraben wurden[7]. 1577 wurde ein weniger barbarisches Verbot in Frankfurt erlassen[8].

Aus Paris ist das Edikt Heinrich's II. von 1550 zu erwähnen, welches Safranfälscher ebenfalls mit körperlicher Züchtigung bedrohte[9].

Merkwürdig genug gestatteten die Obrigkeiten hier und da eine gewisse Fälschung, so z. B. genehmigten die Nürnberger, dass dem Centner Safran $8^1/_3$ Pfund, aber nicht mehr, „Feminell", Blüten von Calendula officinalis und wohl noch anderen Compositen, beigemischt werden dürfen[10]. In Venedig wurde 1506 die Einfuhr von „Feminella a zafferano separata" verboten[11].

Flores Rhoeados. — Klatschrosen. Feuerblumen. Klapprosen.

Abstammung. — Papaver Rhoeas *L.*, findet sich oft in sehr grosser Menge auf Äckern durch den grössten Teil Europas. Fast immer tritt dieses einjährige Kraut als Begleiter der Getreidekultur auf und ver-

[1] I. 25; Kühn's Ausgabe I, p. 40.
[2] Flückiger, Pharm. Chemie I (1888) 98, 100.
[3] XXI. 17. Littré's Ausgabe II. 47.
[4] Wortlaut vollständig in der zweiten Auflage dieses Buches 1883, Seite 740, Note 9.
[5] Falke, Geschichte des deutschen Handels I (1859) 269. — Elben, Zur Lehre von der Warenfälschung. Tübinger Dissertation 1881. 37.
[6] Flückiger, Beiträge zur älteren Geschichte der Pharm. in Bern 1862. 6.
[7] Roth, Geschichte des Nürnbergischen Handels IV (1802) 221; wo die Namen der Unglücklichen genannt sind. — Peters, Aus Pharmazeutischer Vorzeit II (1889) 211. Auch in Augsburg wurde 1492 Safranfälschung mit dem Feuertode bestraft. Stetten, Geschichte der Stadt Augsburg.
[8] Elben l. c. 53.
[9] De la Mare, Traité de la police III (Paris 1719) 428; auch abgedruckt in Beckmann, Geschichte der Erfindungen II (1784) 91.
[10] Baader, Nürnberger Polizeiordnungen aus dem XIII. bis XV. Jahrhundert, Bibliothek des litterarischen Vereins in Stuttgart LXIII (1861) 136—139: Safran und dessen Schau und Kauf.
[11] Thomas, Zur Quellenkunde des venezianischen Handels, Abhandl. der Münchener Akademie XV (1881) 214.

schwindet wieder aus einer Gegend, wo diese aufhört, oder wo die Saat keine Klatschrosensamen mehr enthält. So erschien die Pflanze z. B. vorübergehend auch schon im südlichen Skandinavien. In Griechenland, auch auf den Inseln bis Kreta ist Papaver Rhoeas sehr gemein und geht durch Kleinasien und Syrien bis Südpersien; in Abessinien bis zu Höhen von 3000 m. Diese nach Osten und Süden zunehmende Häufigkeit der Pflanze und ihre Beziehung zu unserem Ackerbau unterstützen die Ansicht, dass sie ursprünglich dem Oriente und Südeuropa angehöre[1].

Jeder der doldentraubigen Äste des aufrechten, höchstens gegen 1 m hohen Stengels endigt mit einer sehr ansehnlichen, langgestielten Blume, bei deren Aufblühen die beiden Kelchblätter abfallen.

Aussehen. — Die 4 zarten, prächtig scharlachroten Blumenblätter sind quer elliptisch und mit sehr kurzem, schwarz violettem Nagel unter dem Fruchtknoten eingefügt. Da sie weit mehr in die Breite als in die Länge entwickelt und ziemlich flach ausgebreitet (höchst selten trichterförmig verwachsen) sind, decken sie sich mit ihren Rändern. In der Knospe sind die Blumenblätter höchst unregelmässig zusammengeknittert, nach der Entfaltung aber glatt, lebhaft glänzend und fettig anzufühlen. Sie fallen sehr bald ab, schrumpfen beim Trocknen leicht ein und nehmen selbst bei der grössten Sorgfalt eine bräunlich violette Missfarbe an, was sogar dann nicht zu vermeiden ist, wenn man frische Blumen sogleich in den Exsiccator bringt.

Innerer Bau. — Ihr inneres Gewebe besteht aus gestreckten Zellen mit dünnen, wellenförmigen Wänden (Schwammparenchym) und ist von ziemlich derben, verzweigten Gefässbündeln durchzogen[2], welche an den Blattrand laufen.

Die andern rotblühenden Papaver-Arten, P. Argemone, P. dubium, P. hybridum kommen nicht so massenhaft vor wie P. Rhoeas, auch sind ihre Blumenblätter zu klein, um Verfälschungen lohnend zu machen. Die Blumenblätter der Paeonia-Arten, mit denen die Flores Rhoeados verfälscht sein könnten, sind aus viel grössern, mit einer dicht längsstreifigen Cuticula bedeckten Zellen zusammengesetzt.

Bestandteile. — Die Flores Rhoeados riechen, so lange sie frisch sind, aber nicht mehr nach dem Trocknen, unangenehm und schmecken schleimig, nur sehr schwach bitterlich. Ihr Farbstoff, der von Wasser, nicht von Äther, reichlich aufgenommen wird, scheint nach Leo Meier's der Bestätigung bedürftigen Angaben[3] saure Eigenschaften zu besitzen. Der wässerige Auszug der Blumen wird durch Alaun nicht gefällt, durch Alkalien, auch durch Eisenchlorid schwarzbraun gefärbt. Nach Dieterich[4]

---

[1] Vergl. A. de Candolle, Géographie botanique II (1855) 649.
[2] s. Tschirch I. 246, Fig. 258.
[3] Archiv 96 (1846) 318.
[4] Jahresb. 1887. 130. — Anderen ist dieser Nachweis nicht geglückt: Jahresb. 1873. 143; 1877. 149.

enthalten die Blumen Morphin, aber kein Narcotin; nach Attfield[1] fehlt auch Meconsäure.

Der Milchsaft der Stengel, Blätter und Kapseln des P. Rhoeas ist sehr wässerig, riecht jedoch kräftig nach Opium und scheint auch schwach narkotisch zu wirken. Aus dem Safte der Kapseln hat Hesse[2] Rhoeadin (Seite 179) dargestellt und gezeigt, dass kein Morphin, wohl aber wahrscheinlich Spuren von Meconsäure darin vorhanden sind.

Geschichte. — In altägyptischen Grabdenkmälern haben sich, wie Schweinfurth[3] gefunden hat, Blumen von Papaver Rhoeas seit ungefähr 3000 Jahren erhalten.

Roten Mohn, *Ῥοιάς*, in Gerstenfeldern, kannte schon Theophrast[4], Dioscorides[5] bringt den Namen in Zusammenhang mit *ῥέω*, ich fliesse, zerfalle, wegen der Hinfälligkeit der Blumen; wahrscheinlicher ist doch wohl die Beziehung zu *ῥόδινος*, rot, rosenfarben. Der medizinischen Verwendung von Blättern, Kapseln und Samen gedenkt schon Dioscorides und nach Theophrast, wie nach Plinius[6] verspies man die Blütenknospen des Papaver erraticum, wie letzterer die Pflanze, möglicherweise mit Einschluss des P. Argemone, treffend nennt. Zu bildlicher Darstellung wohl geeignet, findet sich roter Mohn auf pompeianischen Wandgemälden[7]; auch die arabische Gartenwirtschaft in Spanien pflegte P. Rhoeas im X. Jahrhundert[8].

Das „Nördlinger Register"[9] führt Aqua Papaveris rubri, ohne Zweifel aus Blumenblättern, auf; Brunfels, Fuchs, Tragus bildeten Papaver Rhoeas ab und die Taxe von Worms von 1582 (gedruckt 1609) hat Flores Papaveris rubri, s. erratici, s. caduci, s. punicei. Rauwolf, welcher 1573 bis 1576 den Orient bereiste, fand die „Korn- oder Klapperrosen" in Aleppo gegen Husten und zur Bereitung von Konserven im Gebrauche[10].

Flores Rosae centifoliae. Petala Rosarum incarnatarum s. pallidarum. — Centifolienrosen.

Abstammung. — Rosa centifolia *L.*, die am häufigsten, in zahlreichen Spielarten, gezogene Gartenrose stammt nach Boissier[11] aus den

[1] Ph. Journ. IV (1873) 291.
[2] Annalen 185 (1877) 329. — Archiv 228 (1890) 7.
[3] Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft II (1884) 357; Engler's Bot. Jahrbücher V (1884) 189. — Auszug: Ph. Journ. XIV (1884) 662, auch Jahresb. 1884. 333.
[4] IX. 13; Wimmer's Ausgabe, S. 153.
[5] IV. 64; Kühn's Ausgabe p. 553: *Μήκων ῥοιάς*.
[6] XIX. 53; XX. 77. — Littré's Ausgabe I. 737 und II. 31.
[7] Comes, in der S. 340 erwähnten Schrift.
[8] Climatologie comparée etc. (S. 173) p. 74.
[9] Archiv 211 (1877) 105.
[10] Leonhardi's Rauwolfen, der Artzney Doctorn und bestellten Medici zu Augspurg, Aigentliche beschreibung der Raiss . . . . Laugingen, 1582. S. 118. Korn- oder Klapperrosen.
[11] Flora orientalis II (1872) 676.

ostkaukasischen Gegenden und wird als Culturform der Rosa gallica betrachtet[1].

Aussehen. — Man benutzt, hauptsächlich zur Darstellung des Rosenwassers und des Rosenhonigs, die Blumen der gefüllten Spielarten, in denen die Staubgefässe und auch wohl die oberen (äusseren) Fruchtblätter sich zu Blumenblättern ausbilden. Die übrigen Carpelle pflegen ebenfalls nicht auszureifen, da das Receptaculum nach dem Aufblühen welkt und bald abfällt.

Die Blumenblätter sind weniger flach als die von Rosa gallica, mehr zusammengewölbt, breiter als lang, von zarterer Beschaffenheit und rein rosenrot. Man sammelt sie vor dem völligen Aufblühen und trocknet sie oder bewahrt sie in Salz auf.

Bestandteile. — Frisch riechen diese Blätter sehr angenehm, wenn auch nicht eben kräftig und schmecken zusammenziehend. Durch das Trocknen vermindert sich der Geruch merklich. Sie enthalten geringe Mengen ätherisches Öl (s. S. 167). Die Untersuchung von Enz[2] hat keine eigentümlichen Bestandteile ergeben.

Geschichte. — Der Ausdruck hundertblätterige Rose findet sich schon bei Theophrast[3] und Plinius[4].

Flores Rosae gallicae. Petala Rosarum rubrarum. — Essigrosenblätter. Hamburgerrosen. Damascenerrosen.

Abstammung. — Die gewöhnlich als Rosa gallica *L.* bezeichnete Rose unterscheidet sich hauptsächlich in folgender Weise. Der nur etwa 1 m hohe, weithin Ausläufer treibende Strauch trägt lederige Blätter und aufrechte Blüten, deren fünf oder mehr Blumenblätter flach ausgebreitet sind. Ihre Farbe wechselt in der Kultur vom dunkelsten violett schillernden rot bis rosenrot oder weisslich. Der kurze Nagel des Blumenblattes ist gelb. Die bernfensten Kenner betrachten Rosa gallica und R. centifolia als Formen der gleichen Pflanze.

Es dürfte ein vergebliches Bemühen sein, diese durch sehr alte Kultur in so zahlreiche Spielarten übergeführten Zierpflanzen auf die in wärmeren Gegenden Vorderasiens noch jetzt wildwachsenden Rosen zurückbeziehen zu wollen.

Der unbedeutende pharmazeutische Bedarf an roten Rosenblättern wird in Deutschland von den Vierlanden bei Hamburg, von der Umgebung Nürnbergs, auch von Nordwijk und Wassenaar in Holland geliefert. In England[5] wird die Essigrose in Mitcham (Surrey), in Oxfordshire und in

---

[1] Regel, Tentamen Rosarum monographiae. Acta Horti Petropolitani V (1877) 352, 354. — Christ, im Supplementum zu Boissier's Fl. Orient. 1887. 205.

[2] Jahresb. 1867. 172.

[3] VI. 6, 4; Wimmer's Ausgabe 105: ἑκατοντάφυλλα.

[4] XXI, 10; Littré's Ausgabe II. 44: Rosa centifolia.

[5] Elborne, Ph. Journ. XVIII (1887) 552; Jahresb. 1887. 146.

Derbyshire, in Frankreich bei Lyon und bei Provins in der Champagne (Département Seine-et-Marne) gezogen, auch in Südfrankreich. Aus Persien werden ähnliche Rosenblätter in Bombay eingeführt.

Aussehen. — Man sammelt die Blüten der halbgefüllten dunkelen Spielarten, so lange sie noch geschlossen sind, befreit sie vom Kelche und den Staubfäden und schneidet auch in manchen Gegenden den gelben Grund der Blumenblätter vorsichtig weg, ohne sie auseinanderfallen zu lassen.

Rasch im Schatten getrocknet, färben sie sich noch dunkler samtartig und halten sich bei Abschluss von Luft und Licht sehr lange. Zu 1 kg trockener Ware sind etwa 400 Knospen erforderlich.

Innerer Bau. — Die Zellen der Epidermis der obern Blattfläche springen vor (Papillen); die der Unterfläche sind tafelförmig; die Epidermis beider Seiten ist nach Blondel Sitz des ätherischen Öles (S. 166). Das innere Gewebe zeigt ein dünnwandiges, zum Teil schwammförmiges Parenchym[1].

Bestandteile. — Der Geruch der roten Rosen ist nicht sehr kräftig, büsst jedoch bei sorgfältigem Trocknen wenig ein. Die Blumenblätter schmecken adstringierend.

Ein mit verdünntem Weingeist oder Wasser erhaltener Auszug der getrockneten Rosenblätter reagiert sauer und ist von bräunlich gelber Farbe, welche durch Säuren dauernd lebhaft rot, durch Eisenchlorid dunkelgrün, durch Alkalien gelb gefärbt wird. Weingeistige Bleizuckerlösung erzeugt in dem Auszuge eine reichliche gelbliche Fällung.

Die durch Ferrisalze hervorgerufene Färbung oder Fällung beruht nach Filhol[2] auf der Gegenwart von Quercitrin. Die getrockneten Rosenblätter geben an Äther ohne Farbenveränderung ein weiches, grünlich gelbes Gemenge von festem Fette und Quercitrin ab. Nach der Behandlung mit Äther fand Filhol in den Blättern 20 pC Invertzucker, welcher nebst dem Farbstoffe und einer Spur Gallussäure durch Alcohol aus den mit Äther erschöpften Rosen erhalten wird.

Boussingault[3] erhielt aus Rosenblättern 3·4 pC Zucker, Filhol und Frébault geben für die Rosenblätter aus Provins 17 pC „adstringierender“ Bestandteile an[4].

Senier erschöpfte die Rosenblätter mit Äther, entzog ihnen mit Alcohol den roten Farbstoff und schlug diesen mit weingeistiger Bleizuckerlösung nieder. Indem er die Bleiverbindung in Weingeist verteilte und mit verdünnter Schwefelsäure, unter sorgfältiger Vermeidung eines Überschusses der letztern, zersetzte, erhielt Senier eine schön rote Auflösung

[1] Siehe Blondel, S. 67 und Fig. 1 bis 6 der oben, S. 166 erwähnten Schrift.

[2] Journ. de Ph. 44 (1863) 134; Jahresb. 1864. 119; vergl. auch Rochleder, in Buchner's Repertor. der Pharm. XVI (1867) 736.

[3] Journ. de Ph. 25 (1877) 528. 14 pC Zucker in meinem Laboratorium (1890).

[4] Ebenda 30 (1879) 204.

von saurer Reaktion, welche durch ätzende Alkalien grün fluorescierend wird. Senier[1] betrachtet den Farbstoff als eine Säure, deren krystallisierte (?) Verbindungen mit Ammonium, Kalium und Natrium er abbildet; auch beschreibt er das spektroskopische Verhalten des Farbstoffes.

Greenish hat 1881 mit Fuchsin gefärbte Rosenblätter getroffen. Um diese Fälschung zu erkennen, digerierte er die Ware mit Weingeist, wodurch schon eine auffallend reich gefärbte Tinktur erhalten wurde. Diese machte er durch Ammoniak alkalisch und legte weisses, wollenes Garn in die Flüssigkeit, welches den Farbstoff aufsaugte. Nachdem der Alcohol und das Ammoniak weggekocht waren, wurde die Wolle herausgenommen und gelinde mit einer zehnprozentigen Kalilösung erwärmt, die Lösung mit der Hälfte ihres Volumens Alcohol verdünnt und mit so viel Äther geschüttelt, dass sich eine Schicht des letzteren über die Mischung erhob. Der nach dem Abdunsten des Äthers bleibende Rückstand gab auf Zusatz von Essigsäure rotes Rosanilinacetat.

Geschichte. — Die Schriften der Alten[2] zeigen vielfältige Verwendung der damals schon sorgsam gepflegten[3] Rosen zu kosmetischen, diätetischen und medizinischen Zwecken; Scribonius Largus, wie auch Alexander Trallianus, verschrieben sie in zahlreichen Arzneimischungen. Man digerierte z. B. die Blätter mit fetten Ölen (S. 173) oder mit Wein oder mischte den Saft von Rosenblättern mit Honig, um „Rhodomeli", oder mit Zucker, um Rosenzeltchen zu erhalten. In gleicher Weise waren die Rosen auch bei den Orientalen gefeiert und benutzt; die Landwirtschaft der Araber in Spanien beschäftigte sich ebenfalls gerne mit dieser Zierpflanze und Ibn-al-Awam gab im XII. Jahrhundert dort schon Anleitung, die Rosen ohne die Kelche zu trocknen (S. 174). Die Ärzte der Salernitaner Schule verwendeten ebenfalls die Rose.

Im Mittelalter waren die Rosen von Provins, südöstlich von Paris, und die dort daraus bereiteten Konserven, Sirupe und Honige berühmt. Die „Rosa provincialis" soll aus dem Oriente nach Provins gebracht worden sein[4]. Die Inventare der Ratsapotheke zu Braunschweig vom Jahre 1521 ab enthalten Flores Rosarum rubrarum und Brunschwig unterschied die roten Rosen als medizinisch wirksamer, die gefüllten weissen Rosen als wohlriechender. Erstere seien nach seiner Meinung zu verstehen, wenn Rosen ohne weiteres, „on zusatz", verlangt sind. Von dem mit Hülfe der weissen, gefüllten Rosen erhaltenen destillierten Wasser rühmt Brun-

[1] Ph. Journ. VII (1877) 651.

[2] Besonders Plinius XXI. 73, und Dioscorides I. 130 (p. 123 in Kühn's Ausgabe). Beide unterscheiden schon den Grund der Blumenblätter als „Nagel". Plinius (Littré II. 62) z. B.: „Foliorum partes quae candidae, ungues vocantur."

[3] Varro I. 35; Keil's Ausgabe, S. 49. — Palladius III. 21 und XII. 11; Nisard's Ausgabe, S. 566 und 634.

[4] Bourquelot, Histoire de Provins I (1839) 24; Pharmacographia 259; Blondel, p. 37 der genannten Schrift.

schwig[1] unter anderen Tugenden auch, dass es „stellet das heylig und sant Anthonien füer“ (S. 304. 305). Im Dispensatorium von Valerius Cordus[2] kommen Rosae rubeae mehrmals vor, namentlich auch Blätter „Rosarum rubearum nondum penitus apertarum“ zur Darstellung des Oleum rosaceum (S. 173) und Succus rosarum rubearum zu einem Electuarium nach Mesue.

Flores Verbasci. — Wollblumen.

Abstammung. — Die Wollblumen sind die Corollen derjenigen Verbascum-Arten Mittel-Europas, welche sich durch grosse, nach dem Trocknen wohlriechende Blumen mit ungleichen Staubgefässen und dichtem Blütenstande auszeichnen. Als solche nennt man gewöhnlich Verbascum Thapsus *L.*, V. thapsiforme *Schrader* und V. phlomoides *L.*, Familie der Scrophulariaceae. Die erste Art, ausgezeichnet durch die kopfige Narbe und Antheren, welche viermal kürzer sind als die Staubfäden, ist auszuschliessen, indem ihre mehr glockenförmigen, als flach ausgebreiteten Corollen nur ungefähr 1 cm Durchmesser erreichen und schwach riechen. — Der Blattrosette des ersten Jahres folgt bei den Wollkräutern im zweiten Jahre der blütentragende, einjährige, bis 2 m hohe Stengel; die Ränder seiner Blätter setzen sich bei Verbascum thapsiforme abwärts bis zu den vorangehenden Blättern fort. Dieses ist weniger der Fall bei der als V. phlomoides unterschiedenen Art, welcher von manchen Systematikern auch ein kürzerer Stengel mit einfacherem, oft unterbrochenem Blütenstande zugeschrieben wird. Beide Pflanzen besitzen wesentlich gleiche, flach ausgebreitete Corollen von 30 bis 55 mm Querdurchmesser im frischen Zustande, so dass kein praktischer Grund zu ihrer Trennung vorliegt. Es empfiehlt sich, nach Franchet's Vorgange[3], sie als Verbascum phlomoides *L.* zusammenzufassen, wobei einzuräumen ist, dass die Form V. thapsiforme *Schrader* im ganzen weiter verbreitet sein mag.

Verbascum phlomoides in diesem weiteren Sinne wächst mit Ausnahme des hohen Nordens durch das kontinentale Europa bis in die kaukasischen Länder, auch in Nordafrika. In manchen Gegenden wird es in einiger Menge angebaut, z. B. bei Horb in Württemberg und besonders in Ungarn.

Die im Süden benutzten Arten, wie z. B. in Portugal V. crassifolium *Hoffmannsegg* und *Link*, in Spanien V. macranthum *H.* u. *L.*, in Italien V. densiflorum *Bertoloni* scheinen ebenfalls als Formen des V. phlomoides betrachtet werden zu dürfen.

[1] Liber de arte distillandi, de simplicibus. 1500. XCVI.
[2] Pariser Ausgabe (1548) 39, 52, 215, 368, 433.
[3] Études sur les Verbascum de la France et de l'Europe centrale. Vendôme, 1875, p. 37. Mehr als ein Dutzend Synonyme entsprechen der Veränderlichkeit dieser Art.

Die Blüten der Wollkräuter sind scheinbar dichotom angeordnet; indem die Gabeläste den Hauptspross überholen, entstehen zweiblütige oder dreiblütige Dichasien, zu denen sich durch spätere Sprossbildung Seitenblüten gesellen. Der gesamte ährenförmige Blütenstand geht also hervor aus diesen Dichasien in terminaler Ähre oder Ährenrispe, vermehrt durch 3 bis 6 accessorische, seriale, unter der Hauptblüte stehende Beisprosse, welche ebenfalls gewöhnlich armblütige Dichasien bilden[1]. Infolge dieser Zusammensetzung blühen die Inflorescenzen von Verbascum zu wiederholten Malen von unten nach oben auf. Zuerst nämlich die Hauptblüten und die zugehörigen Seitenblüten, nachher die den Mittelblüten nächsten accessorischen Blüten und endlich, in absteigender Folge, die übrigen[2].

Jede Blüte wird von einem längeren, einfachen, zugespitzten Deckblatte gestützt, das eben so filzig ist wie die weit grösseren Stengelblätter. Der fünfspaltige, aussen filzige Kelch wächst nach dem Abfallen der nur einen Tag geöffneten Blumenkrone weiter.

Aussehen. — Die 5 gerundeten Kronlappen breiten sich aus der sehr kurzen, nur 2 mm weiten und wellenförmig zackig rings von der Axe ablösbaren Röhre ziemlich flach aus. Der mittlere der unteren Lappen, ungefähr 2 cm breit, ist am grössten, die beiden oberen kleiner als die seitlichen, alle breit eirund, oberseits schön gelb (selten weiss) mit feinem bräunlichem Adernetze. Die Rückseite, mit Ausnahme des kahlen längsrunzeligen Röhrenansatzes, ist dicht mit kurzen, ästigen Haaren[3] besetzt.

Völlig abweichenden Bau zeigen die dicht verfilzten, sehr langen Haargebilde des gelben Bartes, der die drei ein wenig kürzeren Staubfäden bis zu ihrer unteren Hälfte einhüllt und die quer aufliegenden Antheren verdeckt.

Diese einfachen, weichen, bandartig zusammenfallenden Haare[3] laufen in eine Keule aus und zeigen äusserst feine, längliche, in Spiralen geordnete Höckerchen. Die zwei längeren, in ihrer oberen Hälfte der Länge nach mit den sehr grossen Antheren verwachsenen Staubfäden sind beinahe kahl und streben über den mittleren unteren Kronlappen hinaus abwärts, ohne jedoch deren Länge zu erreichen. Die 3 kürzeren Staubfäden hingegen sind aufwärts gerichtet und tragen ihre Antheren quer an der Spitze. Alle 5 Staubfäden entspringen, den tief gehenden Einschnitten der Blumenkrone entsprechend, über der Stelle, wo diese sich zur Röhre verengert. Die Corolle ist demnach median-monosymmetrisch-zygomorph[4]: eine Ebene, die man von dem Punkte, wo die 2 oberen Kronlappen auseinander gehen, durch die Mitte des grössten Kronlappens legt, teilt die

---

[1] Vergl. Luerssen, Med. pharm. Botanik II (1879) 135.

[2] Wydler, Flora 1851. 411; Eichler, Blüthendiagramme 1875. 208; Schumann, Neue Untersuchungen über den Blüthenanschluss, Leipzig 1890. 399.

[3] Sehr schön dargestellt in Vogl's Anatom. Atlas zur Pharmakognosie 1887. Taf. 24; die Keulenhaare enthalten, wie es scheint, Zucker.

[4] Vergl. Luerssen l. c. 153.

Blüte in gleiche Hälften, was in anderer Weise nicht möglich ist. Die schön ziegelroten, dreifurchigen Pollenkörner zeigen 3 erhöhte Stellen.

Innerer Bau. — Die beiden Flächen der Blumenblätter bieten eine zarte Epidermis dar und im Innern wenige Schichten Schwammparenchym, durchzogen von Gefässbündeln; die unmittelbar an diesen liegenden Parenchymzellen bilden eine Art Scheide, welche über den Bündelenden zusammenschliesst.

Bestandteile. — Der ziemlich widrige Geruch der frischen Blüten wird beim Trocknen angenehmer, an Honig erinnernd. Der Geschmack des dunkelbraunen Aufgusses ist süss und schleimig; er reduziert in der Kälte schon alkalisches Kupfertartrat.

Die getrockneten Blumen müssen gut verschlossen aufgehoben werden; gestattet man der Feuchtigkeit Zutritt, so werden sie weich und misfarbig, die Belichtung ist dabei von geringem Einflusse. In einer Flasche verwahrte, sehr schöne und vollkommen spröde Blüten verloren bei 100° noch 8·4 pC Feuchtigkeit und zogen dann bei nasser Witterung an der Luft im ganzen wieder 16·5 pC an. Die schmutzig bräunliche Farbe, welche die Blumen bei schlechter Besorgung so leicht annehmen, wird nicht durch Ammoniak hervorgerufen. Sie tritt sogleich ein, wenn man die frischen oder getrockneten Blumen der Wasserbadtemperatur aussetzt, obwohl ihre schöne Farbe durch siedendes Wasser nicht verändert wird.

Schwefelkohlenstoff, Äther, Petroleum geben in reichlicher Menge ein schön gelbes, schmieriges Extract. Bei 100° getrocknete Blumen hinterlassen 4·8 pC Asche. — Nach einer der Wiederholung bedürftigen Untersuchung von Rebling[1] beträgt der Zucker 11 pC. Morin[2] will auch essigsaures Kalium, Gummi und eine Spur ätherischen Öles gefunden haben.

Geschichte. — Die Wollkräuter hiessen bei den Griechen Φλόμος; Dioscorides[3] bezeugte schon, dass das römische Βερβάσκλουμ dieselbe Pflanze bedeute, was auch Plinius[4] bestätigte; ihre kurzen Angaben sprechen nicht gerade dafür, dass die Wollblumen viel gebraucht wurden. Thapsos, eine andere, später von Linné beibehaltene Bezeichnung der Wollkräuter, bezog sich auf die kleine Insel dieses Namens, jetzt Isola degli Magnisi, nördlich von Syracus.

Aus Thapsus und Verbascum formte das Mittelalter den Namen Tapsus barbassus, Tassus barbassus, auch Taxus barbatus, wie Piero de Crescenzi schreibt[5]. Tapsus barbatus trifft man in „Circa instans“, im Nördlinger Register[6] von 1480, im Inventar der Ratsapotheke zu Braun-

[1] Jahresb. 1855. 3.
[2] Archiv XXI (1827) 91.
[3] III, cap. 2; S. 595 der Kühn'schen Ausgabe.
[4] XXV. 73. — II. 185 der Littré'schen Ausgabe.
[5] Fol. 105 der undatierten Incunabel (von 1471? s. Anhang). — Weiter zu vergl. Archiv 226 (1888) 523.
[6] Archiv 211 (1877) 105.

schweig (s. Anhang) von 1522. Dass damit Verbascum gemeint war, zeigt die Taxe von Worms[1] von 1582 (1609): „Flores Verbasci, Thapsi barbati, Wullkrautblumen, Königskertzblumen.“ Damals wurden die Blätter (Herba Luminaria, z. B. in Alphita Oxoniensis), auch wohl die Samen der Wollkräuter gebraucht. In Italien heissen diese heute noch Tasso barbasso, Barabasco, Barbarastio.

Die deutschen Namen bezogen sich von jeher vorzugsweise auf die filzigen Blätter und Stengel; die heilige Hildegard[2] bezeichnet die Pflanze als Wullena, ohne die Blumen hervorzuheben. Schröder (Anhang) erwähnt noch 1649, dass Blätter, Blüten und Wurzel von Tapsus barbatus gebraucht werden, „sed raro“. Zu Murray's[3] Zeit benutzte man vorzüglich die Blätter.

2. Vollständige Blüten und Blütenstände.

Flores Tiliae. — Lindenblüte.

Abstammung. — Tilia ulmifolia *Scopoli* (T. europaea *L.*, T. parvifolia *Ehrhart*, T. microphylla *Ventenat*, T. vulgaris *Hayne*), die Spätlinde, Winterlinde, Steinlinde, ist durch den grössten Teil Europas, im Süden mehr in den Berggegenden verbreitet, doch wohl nicht leicht die Höhe von 1200 m überschreitend. Sie findet ihre Nordgrenze in Skandinavien, wo keine andere Linde einheimisch ist, um den 62. oder 63. Breitegrad, obwohl sie nach Schübeler[4] in Anlagen noch bis beinahe zum 68. Grad gedeiht. In Russland hat das Gouvernement Kostroma (67—68°) schöne Lindenwälder aufzuweisen und im Ural geht die Steinlinde bis zum 62. Grad. Südwärts trifft man sie in Kaukasien, Griechenland, Italien und Spanien; in diesem gesamten Gebiete kommt T. ulmifolia ausserdem als Zierbaum häufig vor.

Die stärkere, formenreichere, länger lebende Tilia platyphyllos *Scopoli* (T. europaea *L.*, T. grandifolia *Ehrhart*, T. pauciflora *Hayne*), Frühlinde, Sommerlinde oder holländische Linde, geht nicht über Norddeutschland hinaus und war auch wohl im mittleren Deutschland ursprünglich nicht einheimisch[5], sondern mehr im Südosten, besonders in den Donauländern, bis Griechenland, Unteritalien und Spanien. Durch die Kultur ist auch T. platyphyllos längst eben so verbreitet wie T. ulmifolia.

Zwischen den beiden stehende Formen, welche von manchen Systematikern als gute Arten angesehen werden, mögen hier ausser Betracht

---

[1] Meine „Documente“ 36, 39, Freiburger Taxe von 1607.

[2] Physica I. 123; Migne's Ausgabe 1180. — Dass das englische Mullein und das französische Molène auf mollis zurückzuführen sind, bedarf kaum der Erwähnung.

[3] Apparatus medicaminum I (1793) 725.

[4] Pflanzenwelt Norwegens 311 und Viridarium norvegicum II (1888) 383.

[5] Grisebach, Vegetation der Erde I (1872) 142.

bleiben. weil ihre Blüten ohne Unterschied wie von den beiden genannten Hauptarten gesammelt werden.

Aussehen. — Aus der Achsel der Laubblätter, mit Ausnahme des untersten am blühenden Zweige, geht ein langgestielter Blütenstand hervor, an einer Seite von einem kahlen, flügelartigen Blatte[1] begleitet, dessen Mittelrippe bis zur Hälfte mit dem Blütenstiele verwachsen ist. Auf der andern Seite, am Grunde des Stieles, findet sich eine kleine Schuppe, und in dem Winkel, welchen sie mit dem Blütenstiele bildet, eine Knospe. Das Flügelblatt und die Schuppe gehören als Vorblätter zu dem Blütenstiele, die Knospe überwintert und bringt im folgenden Jahre einen neuen Blütenstand hervor.

Der mit einer Gipfelblüte abschliessende Blütenstiel trägt hinfällige Blättchen, aus deren Achseln gestielte, in dichasisch-wickeliger Verzweigung von meist 2 Nebenaxen geordnete Blüten hervorgehen[2].

Die Blüten der hier in Betracht kommenden Lindenarten bilden zu 3 bis 15 am Ende des gemeinschaftlichen Stieles trugdoldenähnliche Gruppen. Die Blüten sind zwitterig, mit einem kurzen, kegelförmigen Receptaculum, welches 5 hinfällige Kelchklappen und 5 damit abwechselnde, grössere, in der Knospe gedrehte Blumenblätter von gelblicher Färbung trägt; ein wenig länger sind die 30 bis 40 Staubfäden mit schildförmig angehefteten Antheren. Der sitzende, fünffächerige Fruchtknoten zeigt einen ziemlich langen, oben in der kurz 5lappigen Narbe endigenden Griffel. Die annähernd kugelige, nicht aufspringende Frucht besitzt infolge des Fehlschlagens der übrigen nur noch ein Fach mit einem (oder seltener 2) eiweisshaltigen Samen.

Die durch Drehung ihres Flügelblattes nach oben gewendeten Blütenstände der Tilia ulmifolia tragen 3 bis 15, am gewöhnlichsten 13 gestielte, weisslich gelbe Blüten in anfangs ziemlich ebener, später mehr gewölbter und übergeneigter „Dolde“, welche in der Mitte zuerst aufzublühen beginnt. In Süddeutschland und der Schweiz diesseits der Alpen fällt die Blütezeit dieser Art zwischen den 10. und 25. Juli. Ihren leicht zerbrechlichen, filzigen Früchten fehlen deutliche Kanten.

Bei Tilia platyphyllos sind die entschiedener gelben und ansehnlicheren Blüten zu 3 bis 5 zusammengestellt. Sie blühen in der zweiten Hälfte des Juni und in der ersten Juliwoche auf, in Mitteleuropa durchschnittlich 14 Tage früher als die Trugdolden der T. ulmifolia; in Italien scheint die letztere früher zu sein. Das oft gegen 1 dm lange Flügelblatt ist bei T. platyphyllos nicht umgewendet, sondern nur mit dem Blütenstande herabhängend. Die fünfrippige Frucht ist grösser, oft 4 mm dick und so derb holzig, dass sie schwer zu zerbrechen ist.

[1] Daher angeblich der Name Tilia, von πτίλον, Flügel.

[2] Ausführlicher bei Eichler, Blüthendiagramme II (1878) 268, wo auch die Litteraturangaben. — Übersichtlich bei Müller, Medicinalflora, Berlin 1890. 344.

Von den oben geschilderten Lindenarten unterscheidet sich die Abteilung der Decapetalae durch eine doppelt so grosse Anzahl von Staubfäden; 5 der innersten Reihe angehörige sind blattartig ausgebildet und oft ohne Antheren. Solche mit 10 Blumenblättern versehene Linden sind nicht in der mitteleuropäischen Flora vertreten, werden aber häufig in Anlagen getroffen, so z. B. die grossblätterige Tilia nigra *Borkhausen* aus Nordamerika, deren Blüten sich so spät entwickeln wie diejenigen der T. platyphyllos. Noch häufiger wird in Deutschland Tilia tomentosa *Mönch* (T. argentea *Desfontaines*) gezogen, deren Blütenstände 5 bis 10 Blüten tragen und meist später aufblühen, als bei den vorher angeführten Arten. Dieser Baum ist leicht an dem sternhaarigen Filze kenntlich, welcher die Unterseite seiner Laubblätter und Kelchblätter bedeckt; er ist einheimisch in Ungarn, den übrigen östlichen Ländern Österreichs, auf der Balkanhalbinsel, in Kleinasien und Südsibirien[1].

Die deutlich gelben Blüten dieser Linden aus der Abteilung Decapetalae besitzen einen andern Geruch als die der übrigen Arten. Die Haarbüschel, welche z. B. bei T. tomentosa reichlich vorhanden sind, können zu Bedenken Veranlassung geben, wenn diese Blüten zur Bereitung der Infuse gebraucht werden.

Innerer Bau. — Der Querschnitt durch die Flügelblätter bietet ein sehr lockeres Parenchym dar, ihre Unterseite trägt zahlreiche Spaltöffnungen. Im Gewebe der Blütenstiele, des Kelches, der Blumenblätter und des Fruchtknotens finden sich ansehnliche Schleimhöhlen, welche mit Frank[2] als lysigene Behälter aufzufassen sind. Die genannten Organe, selbst die Blumenblätter, sind reich an sehr kleinen Drusen von Calciumoxalat.

Bestandteile. — Die Blüten verbreiten bei allen genannten Arten, besonders während des Aufblühens, einen sehr lieblichen, aber nicht kräftigen Wohlgeruch, den sie einer höchst geringen Menge ätherischen Öles verdanken. Die wenigen Beobachter, welche es dargestellt haben, schildern es als teilweise krystallinisch butterartig. Man darf wohl vermuten, dass es sich nur um eine Spur Öl handelt, welches, wie in andern Fällen (S. 339, 649, 690), mit Fettsäuren übergeht. Nach Winckler (1837) ist das Lindenblütenöl in Wasser merklich löslich und kann ihm nach Sättigung mit Kochsalz durch Schütteln mit Äther entzogen werden[3].

Beim Trocknen büssen die Blüten ziemlich viel von ihrem Geruche

---

[1] Mit diesem kann verwechselt werden die nordamerikanische Tilia pubescens *Aiton*, deren derbe Blätter durchschnittlich 15 cm lang und 10 cm breit werden; die harten Früchte sind nach oben und unten zugespitzt.

[2] Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig 1868. 113. — Vergl. auch Dumont, Annales des Sciences nat., Botanique V (1887) 135 und Tab. VI., Fig. 23.

[3] Winckler, Archiv 74 (1840) 207; Zeller, Ausbeute und Darstellung ätherischer Öle aus offizinellen Pflanzen. Stuttgart 1855. 13; Gmelin, Organische Chemie IV (1862) 343.

ein; sie schmecken angenehm schleimig. Die flügelartigen Deckblätter sind fast geschmacklos und bleiben daher besser weg.

Wachs und Zucker enthalten die Lindenblüten in geringer Menge. Eine ziemlich reichliche Ausschwitzung der Laubblätter von Linden, welche Biot, auch Langlois[1] (1842) beobachtete, hat sich ihnen als aus Rohrzucker, Traubenzucker, Mannit, Gummi, Eiweiss und Salzen bestehend erwiesen. Boussingault[2] fand in einem solchen Exsudate auf Lindenblättern, das er in den Vogesen traf, 20 bis 30 pC Dextrin, 25 bis 29 pC Invertzucker und 49 bis 55 pC Rohrzucker, also die Zusammensetzung der Seite 32 genannten Manna vom Sinai.

Geschichte. — Die Blüten der Linden werden seit dem Mittelalter medizinisch verwendet; die Alten benutzten nur die Blätter und den Bast des Baumes technisch und arzneilich. Tragus[3] erkannte den auswärtigen Ursprung der Frühlinde, indem er sie als „zam Lindenbaum", Tilia sativa, von Tilia ulmifolia, „wild Lindenbaum", T. silvestris, unterschied.

Flores Tiliae kommen in der Taxe von Esslingen[4] vom Jahre 1571 vor. Lindenblütwasser wird schon 1500 im Destillierbuche von Brunschwig empfohlen.

Ob das deutsche Wort Linde mit Lein, linteum, zusammenhängt, ist sehr fraglich; Bast hat man ihrer Rinde allerdings wohl zu allen Zeiten entnommen.

Der Name Linné wird nach Schübeler von der Linde, schwedisch Lind, Linn gesprochen, abgeleitet.

Flores Malvae arboreae. — Winterrosen. Stockrosen. Pappelrosen. Schwarze Malve.

Abstammung. — Althaea rosea *Cavanilles* (Alcea rosea *L.*), Familie der Malvaceae, eine stattliche, bis 3 m hohe Staude, welche auf Hügeln und Bergen Italiens, Griechenlands, Syriens und der benachbarten Länder einheimisch ist und im grössten Teile Europas bis Throndhjem in Norwegen, ihrer in mancherlei Farben und Formen abwechselnden Blumen wegen cultiviert wird. Als Handelspflanze zieht man die Stockrose bei Nürnberg und in Württemberg.

Die ziemlich starke, zwei Jahre oder länger dauernde Wurzel treibt im zweiten Jahre einfache, gerade, jährige Stengel, welche in eine lange, beblätterte Blütentraube endigen.

---

[1] Jahresb. der Chemie von Berzelius 24 (1845) 454; kurzer Auszug: Archiv 89 (1844) 320.

[2] Journ. de Ph. XV (1872) 214.

[3] De stirpium etc. p. 1112.

[4] Documente zur Geschichte der Pharm. 25.

Aussehen. — Zum pharmazentischen Gebrauche dienen die dunkel schwärzlich violett, rot oder braun blühenden Spielarten und zwar vorzugsweise solche mit mehr als den normalen 5 Blumenblättern. Diese sind rundlich dreieckig oder fast herzförmig, ziemlich flach ausgebreitet und von zarten, hübsch verzweigten Gefässbündeln durchzogen. Durch das Trocknen werden sie unregelmässig zu einer ungefähr 4 cm langen, blauschwärzlichen Rolle zusammengeknittert, welche am Grunde auf der Innenseite mit der derben Röhre der sehr zahlreichen, ungefärbten Staubfäden verwachsen und hier mit langen, zum Teil farbigen, einzelligen Haaren besetzt ist.

Der Kelch ist gebildet aus einer inneren Reihe von 5 breit lanzettlichen, spitzen, am Grunde verwachsenen Blättern und einer kürzeren, äusseren, 6- bis 9spaltigen Hülle von schwach gelblicher Färbung. Sämtliche Kelchblätter sind auf der Aussenseite dicht mit Büscheln von einzelligen, geraden oder gebogenen Haaren von gleicher Art, wie die bei Folia Althaeae und Folia Malvae (S. 632, 633) erwähnten, besetzt[1]. Die Haare sind nicht verzweigt, manche Gruppen oder Büschel aber ihrer auseinanderfahrenden Richtung halber als Sternhaare zu bezeichnen; dazwischen kommen auch hier und da Drüsen vor.

Bestandteile. — Von den Kelchen befreite Blumen der Althaea rosea, welche der obigen Beschreibung entsprechen, geben mit dem zehnfachen Gewichte wässerigen Weingeistes von 0·972 sp. G. einen satt violettrot gefärbten Auszug, welcher in einer 1 cm dicken Schicht undurchsichtig ist. Schüttelt man diesen mit Ätzkalk, so erhält man einen grünen Absatz und ein fast farbloses Filtrat. Die Grünfärbung der Malventinctur wird überhaupt durch alcalische Reagentien der verschiedensten Art hervorgerufen, so auch durch Bleizucker, welcher einen schön grünen Niederschlag liefert; das Filtrat ist ebenfalls farblos. Auf Zusatz von Alaun wird die Tinctur violett, hierauf beim Schütteln mit Calciumcarbonat prächtig und dauernd blau; sie geht nun auch mit dieser Farbe durch das Filtrum. Brechweinsteinlösung färbt der Auszug der Malvenblumen schön violett.

Rotwein verhält sich wesentlich anders; er wird durch Alaun und Calciumcarbonat misfarbig, durch weingeistiges Ammoniak braun. Eisenchlorid ruft im Rotwein eine graurötliche Färbung, weingeistiges Bleiacetat einen Niederschlag von gleicher Farbe hervor. Aber in einem durch Malva arborea gefärbten Weine treten die Reaktionen nicht mehr mit genügender Reinheit auf[2].

Mit Wasser geben die Flores Malvaea arboreae einen schleimigen Auszug.

---

[1] s. Tschirch I. 35, 261, Fig. 25 und 284.

[2] Vergl. weiter Vogel, Berichte 1875. 1251; 1876. 1907 und Böttger, Jahresb. 1876. 558. — Durch die Blumenblätter der „Malva arborea" wird auch die Haltbarkeit des Weines beeinträchtigt.

Geschichte. — Ob diese Malvacee den Alten bekannt gewesen sei, muss fraglich bleiben. Conrad von Megenberg bezeichnete sie 1475 als Weizpappel. im Hortus Sanitatis findet sich der Name Felris für Althaea rosea, welche um die Mitte des XVI. Jahrhunderts von den Vätern der Botanik als Gartenpflanze abgebildet und beschrieben wurde. Tragus[1] und Gesner[2] betonen ihren fremden Ursprung durch das hier eben so wenig wie in andern Fällen (Seite 473 und Flores Cham. rom.) genau zu nehmende Beiwort romana. Tragus nennt „nobilem hanc Rosam“ auch Malva ultramarina, deutsch Ernrose, weil sie erst zur Erntezeit blühe. Jene den fremden Ursprung der Pflanze andeutenden Benennungen sprechen vielleicht dafür, dass sie damals diesseits der Alpen noch nicht sehr allgemein verbreitet war. Auch Matthiolus[3] verglich sie mit einer Rose, welcher jedoch der Geruch fehle; bei Lobelius[4] heisst sie Malva rosea fruticosa. Schöne Formen der „Malva rosacea hortensis“ scheinen mit Vorliebe auch in Neapel eingeführt worden zu sein, wo sie Rose di Francia hiessen. Porta[5] pries sie sehr hoch und bedauerte nur, dass ihnen der Geruch der Rose abgehe, sonst würden sie mit dieser letztern um den Preis der Schönheit ringen können. Der Schaft der Althaea rosea diente den Neapolitanern als Stock. 1583 finden sich „Flores Malvae arboreae, Ernrosen, Halsrosen oder Brennrosen“ in der Taxe von Worms.

Flores Malvae silvestris. Flores Malvae vulgaris. — Malvenblumen. Pappelblumen.

Die Blumenkronen der Malva vulgaris (Seite 631) sind nur doppelt so lang wie die Kelche, bei M. silvestris dagegen 3 bis 6 mal so lang. Man sammelt deshalb nur die ohnehin stärker gefärbten Blüten der letzteren.

Ihre aufrechten, langen, zu 3 bis 5 blattwinkelständigen Blütenstiele tragen einen ungefähr 5 mm hohen fünfspaltigen Kelch mit 3 schmal lanzettlichen Hüllblättchen. Die fünf, mehr als 2 cm langen, vorn ausgerandeten Blumenblätter sind am Grunde mit der viel kürzeren Staubfadenröhre verwachsen und hier mit einzelligen, geraden Borsten besetzt. Die sehr zarte, hell rosenrote oder lilafarbene Fläche der Blumenblätter ist von ungefähr 20 dunkelpurpurnen Gefässbündeln durchzogen, die sich nach oben verzweigen. Beim Trocknen geht die Farbe der Blüten in schönes gleichförmiges blau über, das sehr beständig ist und durch Säuren in rot, durch Alkalien in grün umgeändert wird.

---

[1] De stirpium etc. 364.
[2] Horti Germaniae 266.
[3] Commentarii 457.
[4] Adversaria 293.
[5] Villae, Francofurti 1592. 616. (Erste Ausgabe Neapel 1583.)

Der innere Kelch und die Staubfäden sind dicht mit Sternhaaren besetzt, die Hüllblätter und Blütenstiele mit abstehenden Borsten.

Die Blüten schmecken schleimig.

Tragus hob schon 1552 hervor, dass die Blüten der Malva silvestris grösser seien als die der M. vulgaris; bei Cordus ist jene abgebildet als Malva sylvestris recta.

In Strassburg kommen 1685, in Leipzig 1689 Flores Malvae communis s. vulgaris in den Taxen vor, ohne Zweifel die Blüten der M. silvestris.

Caryophylli. — Gewürznelken.

Abstammung. — Eugenia caryophyllata *Thunberg* (Caryophyllus aromaticus *L.*), Familie der Myrtaceae, der Gewürznelkenbaum, scheint ursprünglich auf die 5 eigentlichen Molukken (die Residentie Ternate) und die südlichen Philippinen beschränkt gewesen zu sein. Während er nicht nur auf der grössten Insel der erstern Gruppe, auf Batschan, sondern auch auf den sehr viel kleineren nördlicheren Molukken, Makkian, Mortier, Tidore und Ternate einheimisch war, scheint dieses auf der östlich von den Molukken gelegenen grossen, vom Äquator durchschnittenen Insel Dschilolo nicht der Fall gewesen zu sein, wohl aber auf Mindanao, La Paragua und Samar in den Philippinen, wo der Baum nach Scheidnagel[1] häufig ist.

Eugenia caryophyllata ist ein bis 20 m hoher Baum, dessen herabhängende oder wagerechte, ausserordentlich zahlreiche Äste von gelblich grauer Färbung eine dichte, pyramidale, immergrüne Laubkrone bilden. Die Blätter sind paarweise gegenständig, über 12 cm lang, eiförmig, mit ungefähr 2 cm langen Stielen und besetzen in kurzen Abständen die stielrunden Zweige und ihre fast vierkantigen jüngern Triebe. Die lederigen, oberseits längsfurchigen und glänzend dunkelgrünen, unterseits blasseren Blätter lassen in ihrer am Rande wellenförmigen Spreite zahlreiche Ölräume erkennen, wie fast alle andern Myrtaceen; in den Blättern des Nelkenbaumes sind die Ölräume sehr klein.

Der Blütenstand der Eugenia caryophyllata zeigt meist 3 Paare abwechselnd gegenständiger, ungleich vierkantiger Zweige; jeder trägt 3 Blüten, deren mittlere aber oft, im Endtriebe immer, von 2 Seitenblüten überragt wird. Sämtliche 35 Blüten ordnen sich sehr regelmässig doldenähnlich dreigabelig, zu einer endständigen „Trugdolde", deren kleine Deckblätter frühzeitig abfallen. Die genannte Blütenzahl wird oft nicht erreicht, bisweilen wohl noch durch reichlichere Auszweigung überschritten.

Die Einzelblüte zeigt ein anfangs weissliches, dann grünes, zuletzt dunkelrotes, fleischiges, gerundet vierkantiges Receptaculum von ungefähr

---

[1] Las colonias españoles, Islas Filipinas. Madrid 1880. 76, 122. — Vergl. weiter A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées 1883. 128, wonach es fraglich erscheint, ob wildwachsende Nelkenbäume aromatische Nelken geben.

1 cm Länge und 3 mm Durchmesser, welches 4 kurze, lederige, dreieckige Kelchlappen trägt.

Die 4 weissen, beinahe kreisrunden, konkaven, am Rande sehr zarten Blumenblätter sind zwischen den Kelchlappen eingefügt; die zwei äussern, den fast unmerklich breitern Längsseiten der Nelke entsprechenden Blumenblätter wölben sich über die beiden andern zusammen, ebenso schmiegt sich das dritte Blumenblatt bis zum Scheitel dem innersten an. Dieses letztere endlich greift ganz über den Griffel und die sehr zahlreichen Staubfäden herüber, welche durch diesen Deckel an den Griffel herangebogen und zusammengehalten werden. Die Blumenblätter und die Staubfäden stehen auf dem Rande des quadratischen Walles (Discus), dessen nach innen gerundete Vertiefung den Fuss der spitz zulaufenden Griffelsäule bildet. Wenn die Antheren heranreifen, so richten sich die Staubfäden auf, heben die Blumenkronenkuppel ab (wie noch auffallender bei Eucalyptus), breiten sich mit ihren Antheren frei über den Kelch und Griffel heraus und bilden nunmehr einen hübschen Gegensatz zu den noch geschlossenen, weissen Blüten und zu dem sie überragenden Laube.

Gewinnung. — Die Kultur der Nelken hat sich den kleinen Uliasser-Inseln Nusalaut, Saparua und Haruku, so wie besonders der viel ansehnlicheren Insel Amboina zugewendet; ihre eigentliche Heimat, die zuerst genannten 5 Inseln, welche die Residentie Ternate bilden, liefern nicht mehr Nelken. Gegenwärtig kommen sie in grösster Menge von Sansibar und Pemba, nachdem im März 1879 die Nelkenpflanzungen auf Réunion durch einen Cyclon (Wirbelsturm) vernichtet wurden.

Der volle Ölreichtum wird nur von kultivierten Bäumen erreicht, obwohl diese schmächtiger bleiben als die wildwachsenden. Die höchsten Erträge geben die ersteren im Alter von 6 bis 12 Jahren; sie scheinen nicht über 20 Jahre alt zu werden. Ein guter Baum liefert jährlich 2, bisweilen auch 4 kg Nelken. Man sammelt sie, sobald das Receptaculum sich zu röten beginnt, eben bevor die Blumenblätter abgeworfen werden; in diesem Zeitpunkte, der zweimal des Jahres eintritt, ist der Ölgehalt am höchsten. In Sansibar wird jede Nelke von den Arbeitern gepflückt, wozu sie sich verstellbarer Leitern bedienen; in der Residentie Amboina, wo die Ernten im Juni und Dezember stattfinden, wird nur ein Teil der Nelken von Hand gepflückt, ein anderer mit Bambustäben heruntergeschlagen und auf Tüchern gesammelt.

Die Inseln Sansibar und Pemba, unweit der afrikanischen Ostküste, 6° südl. Br., liefern ungefähr seit 1839 jährlich mehrere Millionen kg Nelken[1], welche in Säcken aus gespaltenen Blättern der Cocospalme verpackt nach Bombay, England, Hamburg und den Vereinigten Staaten gehen.

[1] Nach Guillain, p. 318 des Seite 44 angeführten Bandes, ist die Nelkenkultur um das Jahr 1800 von Mauritius oder von Réunion her in Sansibar eingeführt worden.

Die Menge der auf den Molukken und anderswo geernteten Nelken ist weit geringer.

Aussehen. — Durch das Trocknen geht die Farbe der Nelken in das bezeichnende braun über. Am schönsten sieht die Sorte von Amboina aus; die von Bourbon (Réunion) ist schlanker, mit Stielen und Blattresten verunreinigt, die Sansibar-Sorte ebenso und zugleich bedeutend dunkler und dünner.

Innerer Bau. — Der Querschnitt der Gewürznelke unterhalb der Fruchtknotenfächer bildet eine Raute, deren Seiten jedoch in unregelmässiger Wellenlinie mit abgerundeten Winkeln verlaufen und fast eine Ellipse beschreiben. Das äussere, schwammige Zellgewebe schliesst eine viel dichtere, dunkler braune und schärfer ausgeprägte, stark ölglänzende Raute ein, deren helleres, äusserst lückiges Gewebe von einem dunkeln, centralen Gefässbündel durchzogen ist. Der geringste Druck genügt, um Öltropfen aus dem Gewebe auszupressen.

Bei stärkerer Vergrösserung erscheint die äussere, schwammige Schicht als dünnwandiges, ziemlich kleinzelliges Gewebe, dessen peripherische Reihe annähernd kubische Zellen enthält, die von der knorpeligen, wellenförmig verlaufenden Oberhaut bedeckt sind. Mehr nach innen folgen radial gestreckte Zellen, welche allmählich in sehr schlaffes Gewebe mit dickwandigen Zellen übergehen. Das ganze Gewebe enthält, auch noch in den Kelchlappen und in den Blütenorganen, sehr zahlreiche, bis $1/3$ mm messende Ölzellen. Sie sind ziemlich horizontal gelagert und in doppelter oder dreifacher Reihe dicht unter der Oberhaut zusammengedrängt, so dass ein dünner Querschnitt leicht gegen 200 dieser grossen Ölräume aufweist. Mehrere Reihen sehr zusammengedrückter, kleiner und flach tafelförmiger Zellen bilden ihre Einfassung, das Epithel. Man wird sie daher als schizogene Sekretionsorgane zu betrachten haben: dieser Ursprung der Ölbehälter ist für die Blätter verschiedener Arten Eugenia, Eucalyptus und Myrtus von Höhnel[1] nachgewiesen.

Jener dunkeln rautenförmigen Zone, welche schon dem unbewaffneten Auge wahrnehmbar ist, entspricht eine Reihe von ungefähr 30 Gefässbündeln, welche durch schlaffes, dickwandiges Parenchym von einander und von den Ölräumen getrennt werden; ihre Stärke ist durchschnittlich geringer als die Weite der Ölräume. Jedes Gefässbündel enthält eine oder mehrere kleine Gruppen zarter, abrollbarer Spiralgefässe. In der Peripherie eines solchen Stranges stehen entweder zerstreut oder zu einem dichten Kreise vereinigt, 6 bis 20 verholzte Fasern, begleitet von senkrechtem Bastparenchym, dessen Würfelzellen je eine Krystallrosette von Calciumoxalat einschliessen.

Die Gefässbündel sind an Grösse verschieden, stehen in ziemlich ungleichen Entfernungen von einander und sind in der Nähe der beiden

[1] p. 5 der oben, Seite 760, angeführten Abhandlung.

spitzen Winkel des Querschnittes mehr gehäuft. Die einzelnen Gewebe erscheinen in manchen Bündeln strahlig geordnet.

Das schlaffe Parenchym, das die Gefässbündel umgibt, wird nach innen zu immer dickwandiger und lockerer, so dass zuletzt sehr grosse Lücken darin auftreten, welche unregelmässig von wurmförmigen Zellenreihen durchzogen und begrenzt sind[1]. Die Axe der Nelke endlich wird von einem grossen centralen Strange eingenommen, der in seinem Bau von den schon beschriebenen Bündeln darin abweicht, dass ihm die Fasern fehlen, obwohl das krystallführende Parenchym stark entwickelt ist.

In den Gefässbündeln bemerkt man Harz; das ätherische Öl verbreitet sich aus den Ölräumen in Tropfen durch das Gewebe. Als gerbstoffhaltig erweisen sich durch Befeuchten mit Ferrichloridlösung die Gefässbündel und die Wandungen der Ölräume.

Bestandteile. — Die Gewürznelken schmecken feurig aromatisch und zwar weit stärker als die übrigen Organe des Baumes, welche auch mehr oder weniger ölhaltig sind.

Die Nelken geben bei der Destillation[2] bis 20 pC ätherisches Öl von 1·060 bis 1·067 sp. G. bei 15°, dessen bei weitem vorwiegender Bestandteil das Eugenol $C^6H^3(OCH^3OH)CH^2CHCH^2$, Monomethyläther des Dioxyallybenzols, Träger des Geruches und brennenden Geschmackes der Droge ist. Man erhält reines Eugenol, indem man das rohe Öl mit konzentrierter Natronlauge oder Kalilauge der Destillation unterwirft; das erstere bleibt als krystallisierende Natrium- oder Kaliumverbindung zurück, während „leichtes Nelkenöl" übergeht. Zersetzt man nach der Beseitigung das Eugenolnatrium oder Eugenolkalium mit einer geeigneten Säure, so destilliert das Eugenol bei 247.5° ab. Es ist eine noch nicht in feste Form gebrachte, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit, welche an der Luft bald braun wird. Das Eugenol ist ohne Wirkung auf das polarisierte Licht und gehört zu der Klasse der Phenole. Mit Alkalimetallen liefert es krystallisierbare Verbindungen und färbt sich mit Ferrisalzen blau oder grün. Schüttelt man Kalkwasser kräftig mit Eugenol (oder Nelkenöl), so setzt sich Eugenolcalcium an die Wand des Glases; giesst man die Flüssigkeit weg und rührt die Verbindung mit Weingeist an, so wird dieser durch verdünntes Ferrichlorid grün oder blau. Das Kalkwasser färbt sich hierbei auffallend gelb. 1 Tropfen Nelkenöl zeigt mit 4 ccm Weingeist und 1 Tropfen zwanzigfach verdünnter Eisenchloridlösung auch schon jene Blaufärbung.

Mit Essigsäureanhydrid gekocht, liefert das Eugenol Aceteugenol, dessen Krystalle in schwach saurer Lösung nach Tiemann durch Kaliumpermanganat grossenteils zu Acetvanillinsäure oxydiert werden. Kocht man diese

---

[1] Tschirch I. 430, Fig. 485.

[2] Unter starker Kohlensäure-Entwickelung, nach mündlicher Mitteilung des Dr. Bertram, im Hause Schimmel & Co. in Leipzig (1882).

mit schwacher Kalilauge, so geht sie in Vanillin (s. S. 59 und 622 auch hiernach bei Fructus Vanillae) über[1].

Wie Seite 602 erwähnt, kommt Eugenol auch in den Blättern des Cinnamomum zeylanicum, ferner nach Schär[2] in denjenigen des Cinnamomum Cassia *Blume* vor. Ausserdem ist es im Öle des Illicium religiosum (s. bei Fructus Anisi stellati) und in der Massoi-Rinde (S. 610) nachgewiesen worden[3].

Das oben, S. 799, genannte leichte Nelkenöl $C^{15}H^{24}$, welches bei 251° übergeht, riecht nicht unangenehm, aber durchaus nicht nach Nelkenöl; es lenkt die Polarisationsebene des Lichtes nach links ab. Beim Kochen mit Natron nimmt das leichte Nelkenöl Obstgeruch an; es gibt nicht die oben beschriebenen Farbenreaktionen des Eugenols. In den Nelken ist der Kohlenwasserstoff nur in geringer Menge vorhanden, verhältnismässig mehr davon enthält das Öl der Stiele[4].

Das Wasser, welches man nach der Destillation des Öles von diesem klar abgiesst oder filtriert, reagiert sauer und färbt sich mit Eisenchlorid einen Augenblick blau, worauf sofort eine grauliche Trübung eintritt. Durch Alkalien wird das frisch destillierte Nelkenwasser nicht gelb. Daraus scheiden sich nach Bonastre[5] Krystalle von Eugenin ab, deren procentische Zusammensetzung nach Dumas die gleiche ist wie die des Eugenols. Martius[6] erhielt 1 pC Eugenin; es schmeckt und riecht kaum aromatisch. Ich habe das Eugenin nicht zu erhalten vermocht, wohl aber mit Leichtigkeit die geruchlosen und geschmacklosen Nadeln von Caryophyllin, $C^{40}H^{64}O^{4}$ nach Hjelt[7].

Das Caryophyllin wurde zuerst von Baget, dann von Lodibert und von Bonastre[8] wahrgenommen. Man erhält es, in geringerer Menge, durch siedenden Weingeist oder Äther aus den Nelken, nachdem man ihnen durch wiederholtes Auswaschen mit kaltem Weingeist den grössten Teil des Öles entzogen hat. E. Mylius[9] zeigte, dass das Caryophyllin erst bei 285° zu sublimieren beginnt und durch rauchende Salpetersäure zu Caryophyllinsäure $C^{20}H^{32}O^{6}$ oxydiert wird, welche aus Salpetersäure in Nadelbüscheln krystallisiert.

Bei 100° getrocknete Nelken liefern 4 bis 5 oder höchstens gegen 7 pC Asche[10]. Sie sind reich an einem Schleime, welcher durch Blei-

[1] Berichte 1877. 1907.
[2] Schweiz. Wochenschrift für Pharm. 1882. 376, 396; Jahresb. 1882. 111.
[3] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 423, noch andere Beispiele des Vorkommens von Eugenol.
[4] Einige Bemerkungen über den Nelkenölkohlenwasserstoff: Brühl, Berichte 1888. 163.
[5] Journ. de Ph. XX (1835) 565; Auszug im Archiv 52 (1835) 79.
[6] Jahresb. 1859. 168.
[7] Berichte 1880. 800.
[8] Journ. de Ph. XI (1825) 101.
[9] Berichte 1873. 1053.
[10] Vergl. Borgmann, Jahresb. 1883. 996.

zucker gefällt wird. Die ersten Anteile des Niederschlages sind braun, die folgenden leicht farblos zu erhalten. Des Vorkommens von Gerbsäure wurde bereits S. 799 gedacht.

Andere Drogen des Nelkenbaumes. — In seltenen Fällen treten ausser den oben, S. 797, genannten 4 Kelchblättern noch mehrere am unteren Teile des Receptaculums auf, bisweilen auch an den Blütenstielen. An den mir vorliegenden Exemplaren finde ich dagegen die Staubfäden und die Blumenblätter verkümmert. Solche Misbildungen, welche, wie es scheint, auf die Insel Matchian beschränkt sind, standen unter dem Namen Caryophyllum regium ehemals, seit 1655, in sehr hohem Ansehen; mit jedem Ternatischen Könige entwickelte sich angeblich ein solcher Baum[1].

Die abgeworfenen Blumenblätter gelangten im Mittelalter bisweilen unter dem Namen Capelletti, Hütchen, durch den italienischen Handel[2] nach Europa. Sie enthalten Ölräume und Oxalatdrusen in grosser Zahl.

Dicht unter den Kelchlappen der Nelkenblüte liegen die beiden, je ungefähr 20 Samenknospen enthaltenden Fächer des Fruchtknotens; ihre Scheidewand fällt in die kürzere Diagonale des spitz rhombischen Querschnittes (Seite 798). Der spröde, untere Teil des Receptaculums ist annähernd cylindrisch, oft viermal länger als der Teil, der den Fruchtknoten einschliesst. In der Frucht gelangt nur 1 Fach mit einem einzigen, selten mit 2 eiweisslosen Samen zur Ausbildung. Jene stellt eine harte, bis 25 mm lange, höchstens halb so dicke, in den kurzen Stiel verschmälerte Beere von mehr grauer als brauner Farbe dar, deren Scheitel vom Griffel und den dagegen hereingebogenen Kelchblättern gekrönt ist; kurz vor der Reife gesammelt kommen diese Beeren nur noch selten unter dem Namen Mutternelken, Anthophylli, in den Handel. Der reife Same zeigt ein cylindrisches, aufrechtes Würzelchen, an welchem die dicken, buchtig in einander greifenden, dunkeln Cotyledonen schildförmig angeheftet sind; diese riechen mehr nach Kamillen als nelkenähnlich und strotzen von grossen Stärkekörnern in dickwandigem, porösem Parenchym, das an der tief braun gefärbten Peripherie von einigen Ölräumen unterbrochen ist. Durch das Gewebe sind zahlreiche Oxalatdrusen verbreitet.

Nachdem die Nelken geerntet sind, bringt man auch die Stiele der Fruchtstände unter dem Namen Festucae s. Stipites Caryophyllorum, Nelkenstengel, Nelkenholz oder Nelkenstiele, englisch Clove stalks, fran-

---

[1] Schon Pomet kannte 1694 diese Seltenheit und bedauerte lebhaft, sich die Königsnelken nicht verschaffen zu können. Vergl. weiter Rumphius, Herbarium amboinense II (1741) 11, tab. 2; Martius, Jahrbuch für prakt. Pharm. XXIII (Landau 1851) 129—138, mit Abbildung und Litteraturangaben; Hasskarl, Neuer Schlüssel zu Rumph's Herbarium amboin. Halle 1866; ferner Pharmacographia 287.

[2] Varthema l. c. S. 174. Vergl. auch Heyd, Levantehandel II. 597. — 1506 kauften die Deutschen, li Todeschi (S. 779), in Venedig 909 Pfund „Capillite", Archivio Veneto XXII (1881) 203.

zösisch Griffes de girofle, italienisch Fusti oder Bastaroni (Fusto, italienisch = Stiel, lateinisch Fustis, Prügel, Stock; Bastone ungefähr gleichbedeutend) in den Handel. Die Strahlen der Seite 796 beschriebenen „Trugdolden“ gehen in abwechselnder Stellung paarweise unter sehr spitzem Winkel von der gemeinschaftlichen, 4 mm dicken, vierkantigen Spindel ab und bilden zusammen einen dichten, gegen 4 cm langen Büschel.

Der Querschnitt eines Stieles zeigt ein ansehnliches, weitmaschiges Mark, umgeben von einem strahligen dichten Holzkreise, welcher von einer lockeren, ungefähr gleich breiten Rinde eingeschlossen ist. Diese enthält eine Menge grosser, zierlicher Steinzellen, neben wenig zahlreichen Ölräumen, deren ein dünner Querschnitt etwa 20 aufweist. Der Holzkreis ist gegen das Mark von Bastfasern und von krystallführendem Parenchym begleitet, auch im Marke treten noch vereinzelte Steinzellen auf.

Die Nelkenstiele schmecken kräftiger als die Anthophylli und enthalten bis 6·4 pC Öl von weit weniger feinen Geruche, weil darin das oben (S. 800) genannte Öl $C^{15}H^{24}$ reichlicher vorhanden ist.

Die wohlfeilen Nelkenstiele werden oder wurden, wenigstens in Deutschland, sehr gewöhnlich den Nelken beigegeben, welche in gepulverter Form in den Handel gelangen. Die Steinzellen der ersteren, welche in den Nelken selbst fehlen, lassen eine solche Verschlechterung der Ware mikroskopisch, besonders nach Behandlung mit Ammoniak leicht erkennen.

Die derben Blätter der Eugenia caryophyllata enthalten in ihrem Gewebe zahlreiche Ölräume, so dass im Mittelalter auch Folia Caryophylli aus Indien in den Handel kamen (S. 804).

Nux caryophyllata hiess früher die Frucht der Lauracee Ravensara aromatica *Sonnerat*[1].

Geschichte[2]. — Die Abstammung des Wortes Garyophyllon, womit Plinius[3] ein nicht zu bestimmendes indisches Gewürz bezeichnet, ist ungewiss. Vielleicht liegt dem Ausdrucke und seinen zahlreichen spät griechischen Umformungen[4] ein indischer Laut zu Grunde. Auch die lateinischen Schriften des Mittelalters bieten Formen dar, unter welchen gerade die heute gebräuchliche am wenigsten häufig vorkommt. Schon dieses spricht dafür, dass Caryophyllon nur ein gräcisiertes Fremdwort ist.

Die Chinesen bedienten sich am Hofe der Dynastie der Han (vom

---

[1] Schär, Archiv 223 (1885) 787.

[2] Ausführlicher bei Heyd, Levantehandel im Mittelalter I. 90, 99; II. 593. Ferner Schumann, Beiträge zur Kenntniss der Etymologie und Geschichte der Gewürznelke. Jahrbuch des botan. Gartens und botan. Museums zu Berlin III (1881—1884) 119—140.

[3] Lib. XII, c. 15: „Est etiamnum in India piperis grani simile quod vocatur garyophyllon, grandius fragiliusque. Tradunt in Indico luco id gigni. Advehitur odoris gratia.“

[4] Langkavel, Botanik der späteren Griechen 1866, 19; vergl. auch Lassen, Indische Alterthumskunde III (1857) I. 37 und besonders Schumann l. c. 135.

Jahre 226 vor Chr. bis 220 nach Chr.) der Nelken als Kaumittel[1]. In Europa müssten sie im IV. Jahrhundert unserer Zeitrechnung bekannt gewesen sein, sofern die Angabe des Liber pontificalis (S. 133, Note 5) richtig ist, wonach Kaiser Constantin zwischen 314 und 335 den Bischof Silvester von Rom mit Gefässen aus Silber und Gold, mit Weihrauch und Gewürzen, darunter 150 Pfund „Cariophyla" beschenkt habe. Doch mag diese Nachricht als nicht ganz zuverlässig betrachtet werden[2].

In der „Topographia Christiana" des Kosmas[3], ungefähr aus dem Jahre 547, wird angeführt, dass Seide, Aloë (S. 216), Nelken (*Καρυόφυλλον*), Sandelholz und andere Waren, namentlich aus China in Ceilon, Taprobane, transitierten. Mit Kosmas war Alexander Trallianus befreundet, welcher in mehreren Rezeptformeln 5 oder 8 Nelken, *καρυόφυλλου κόκκος*, verordnete[4]. Kaum darf man daraus schliessen, dass dieses Gewürz im VI. Jahrhundert (in Rom?) noch selten war, denn an einer andern Stelle wird es von Alexander Trallianus auch unzenweise verschrieben.

1884 wurde in der Nähe von Colmar im Elsass ein aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem VI. Jahrhundert stammender Steinsarg eröffnet und daraus eine kleine goldene Büchse entnommen, welche zwei Gewürznelken enthielt, die ich untersucht habe[5]. Damit ist die Bekanntschaft des Abendlandes mit diesem Gewürz für jene Zeit festgestellt.

Im VII. Jahrhundert machte Paulus aus Ägina[6] auf die unzutreffende Bezeichnung der Droge aufmerksam: „Caryophyllum quasi dicas nucifolium, non eam habet substantiam qua nomine praetenditur, sed ex India veluti flores cujusdam arboris festucacei et nigri sunt, longitudine, fere digitali, odorati acres . . ." Freilich möchte man annehmen, dass Paulus den ganzen Blütenstand vor sich hatte, wenn er von Fingerlänge spricht. Nach seiner Angabe diente die Ware häufig als Gewürz und Arznei. Caryophyllus ater wurde diese auch von Benedictus Crispus, Erzbischof von Mailand, genannt[7] und dass sie nunmehr in der That allgemeine Verbreitung in Mitteleuropa gefunden hatte, zeigen viele Thatsachen. So wird Cariofilo in dem Diplom Chilperich's vom Jahre 716 (S. 596), Gariofilae in dem S. 363 und 464 erwähnten Würzburger Codex, Cariofili bei Gelegenheit der S. 461 angeführten Würze aus der Karolingischen Zeit genannt. Die h. Hildegard[8] gibt für Gariofiles die

---

[1] Pharmacographia 281.
[2] Schumann l. c.
[3] Migne's Ausgabe (siehe Anhang) 446.
[4] Puschmann's Ausgabe I. 430, 613; II. 290, 545.
[5] Journal de Pharmacie d'Alsace-Lorraine, Novembre 1885, 343, 345, mit Abbildung der Büchse. Auch in den Protokollen der Gesellschaft für Erhaltung der historischen Denkmäler im Elsass, Sitzung vom 5. Januar 1885, S. 49. Kurz erwähnt im Jahresb. 1885, 100.
[6] Opera, a Joanne Guintero Andernaco conversa. Lib. VII, De re medica, cap. 3, p. 299b. — Englische Übersetzung von Adams III. 160.
[7] Poematicum medicum, Migne's Ausgabe 374.
[8] Migne's Ausgabe 1139, 1141.

deutsche Übersetzung Nelchin und in einem oberitalienischen „Ricettario“, wahrscheinlich aus der Zeit um das Jahr 1000, kommen Gariofolii in mehreren Rezepten vor[1].

Zur Zeit der Kreuzzüge unterlagen Nelken, Clos de Girofles, so wie die Blätter des Nelkenbaumes[2], Feilles de Giroffle (S. 271 und 371) dem Zolle in Accon (Anhang), damals einem der bedeutendsten, von den Flotten der italienischen Handelsrepubliken besuchten Mittelmeerhäfen. Die Nelken lassen sich von da an überhaupt im Handel des Mittelmeeres häufig nachweisen[3].

Aber Nachrichten über ihre Herkunft drangen nur langsam in das Abendland. Im IX. Jahrhundert war der viel gereiste Kurdadbah[4] unvollständig unterrichtet, indem er angab, dass Nelken, Sandelholz, Zucker, Cocosnüsse aus Java kämen. Auch Marco Polo wusste darüber nicht Bescheid[5], wohl aber Kazwini in der Mitte des XIII. Jahrhunderts; in der vulkanischen Insel Barthabil, deren primitiven Tauschhandel mit Nelken der zuletzt genannte arabische Geograph[6] schildert, darf vielleicht eine der 5 Molukken erblickt werden.

Schon der Entfernung der Gewürzinseln wegen konnten die Nelken nicht zu den billigeren Drogen gehören; im Jahre 1306 werden sie z. B. von Marino Sanudo (Seite 358) mit Cubeben, Macis, Muskatnüssen, Spica (S. 469 und 470) als kostbare Waren von geringerem Gewichte dem Pfeffer, Ingwer, Weihrauch und Zimt gegenüber gestellt. Diese letzteren, mehr in das Gewicht fallenden, waren alle billiger zu beschaffen.

Nicolo Conti (s. Anhang) brachte in Erfahrung, dass die Gewürznelken von Bandam, einer von Java ostwärts in 14 Tagen zu erreichenden Insel, dorthin gelangten[7]; nach dieser im Südosten von Ceram gelegenen Insel müssten also Nelkenbäume vielleicht schon damals von den Eingeborenen verpflanzt worden sein, wenn nicht doch eigentlich die Inseln der Residentië Ternate, namentlich Batchian (Seite 796) gemeint waren. Diese wurden 1504 endlich von dem ersten Europäer, dem weit gereisten Ludovico de Barthema aus Bologna erreicht, welcher denn auch die Einsammlung des Gewürzes beschreibt[8]. Auf den Molukken, so wie auf Dschilolo, traf Pigafetta[9], der Gefährte Magellan's bei der ersten Weltumsegelung, 1521 die Bäume und schilderte sie umständlich.

---

[1] Flückiger, Archiv 224 (1886) 628.

[2] Vergl. weiter über die Geschichte der Nelkenblätter S. 762 der zweiten Auflage (1883) dieses Buches.

[3] Beispiele in Pharmacographia 282. Vergl. auch bei Cardamomen eine Verordnung vom Jahre 1259 in Köln, „gariofolos“ betreffend.

[4] p. 227 des S. 9, Note 7 genannten Journals.

[5] Vergl. Heyd, Levantehandel im Mittelalter II. 595.

[6] Kosmographie, übers. von Ethé I (1869) 227; auch bei Gildemeister, Excerpta (S. 605, Anm. 2).

[7] Kunstmann, Kenntniss Indiens im XV. Jahrhunderte. München 1863. 46.

[8] Heyd l. c. 296.

[9] Ramusio, Delle navigationi et viaggi, Venetia 1554, fol. 404b. — Ausgabe der Hakluyt Society, London 1874. 134.

Valerius Cordus beachtete schon den Ölgehalt der Nelken und zog die Ware vor. welche „copiosiorem liquorem ex inflicta plaga" austreten liess[1]; er sowohl als Winter aus Andernach und Porta stellten bereits das Nelkenöl dar[2]. Der bei Flores Cinae genannte Venetianer Michaelis kultivierte. wie Gesner 1561 berichtete, in San Gervasio bereits die Eugenia caryophyllata.

Die Portugiesen beuteten die Gewürzinseln aus, bis sie 1605 von den Holländern vertrieben wurden, welche dieses Geschäft mit unerbittlicher Strenge monopolisierten. (Vergl. Seite 607 und unten, bei Muskatnuss). In Amsterdam lag 1619 ein solcher Vorrat von Nelken, dass er, nach englischer Schätzung[3], für die ganze Christenheit auf 4 oder 5 Jahre ausreichend erachtet wurde. Auf Amboina wurden nunmehr grosse Nelkenpflanzungen angelegt, der Baum aber auf den Ternate-Inseln ausgerottet[4]. Poivre, der französische Gouverneur von Bourbon und Isle de France (Mauritius). wusste trotz der Wachsamkeit der Holländer 1769 Nelkenbäume und Muskatnussbäume dort einzuführen; 1793 gelangten die ersten auch nach Cayenne, bald darauf ferner nach Sansibar[5].

Schon im Mittelalter kamen, wenn nicht die ganzen Blütenstände (Seite 796 und 802), so doch die nach der Einsammlung der Nelken abgeschnittenen Blütenstiele in den Handel. Lignum gariofilorum der Salernitaner Schule[6] ist wohl als Nelkenstiele zu deuten. Die Stadt Pisa erhob (Seite 10) 1305 Zoll auf Folia et fusti garofalorum. Auch sonst lassen sich die letzteren im italienischen Handelsverkehr des XIV. Jahrhunderts nachweisen, um 1340 z. B. bei Pegolotti[7], 1397 als Einfuhrartikel von Talamone[8]. 1439 fanden sich in einer Apotheke zu Dijon 2½ Pfund „Jambes de girofle"[9]. Ein Jahrhundert später gedachte auch Garcia da Orta bei Gelegenheit der Nelken der Fuste oder Bastam, Nelkenstiele. Oleum „frondium Caryophyllorum" wurde schon von Porta (Seite 175, Anmerkung 2) dargestellt.

Die Nelkenstiele dienten damals schon zur Herstellung eines

---

[1] Hist. de Plantis 196.
[2] In den S. 598 angeführten Schriften.
[3] Calendar of State Papers, Colonial Series, East Indies etc. London, 1878. 332. Vergl. auch Pharmacographia l. c.
[4] Valentijn, in dem S. 607 genannten Werke. — Stavorinus, Voyage 1774—1778. I. 242, 296, spätere Handelsgeschichte der Nelken. — 1626 Zerstörung von 16 000 Nelkenbäumen auf Loho und Cambello auf Befehl der Holländer: Calendar of State Papers, Colonial Series, China and Persia, 1625—1629. London 1884. 159. — Bokemeyer, Die Molukken, Leipzig 1888, schildert ausführlich und quellenmässig die Verirrungen der holländischen Handelspolitik mit Bezug auf die Nelken.
[5] Annales de Chimie et de Physique VII (1790) 1—24.
[6] Henschel, Janus I (Breslau 1846) 40.
[7] l. c. Seite 10.
[8] l. c. Seite 10, Note 2.
[9] Flückiger, Inventaire d'une Pharmacie de Dijon. Schweiz. Wochenschrift für Pharm. 1873, No. 6.

billigeren Nelkenpulvers, eine Fälschung, welche im Mittelalter von deutschen Städten, z. B. Nürnberg[1], Basel, Bern[2], bald geregelt, bald verboten wurde.

Flores Koso. Flores Brayerae. Kusso. Kosso. Qwuso. Kosoblüte.

Abstammung. — Hagenia abyssinica *Willdenow* (Bankesia abyssinica *Bruce*, Brayera anthelminthica *Kunth*), Familie der Rosaceae, Abteilung Spireaeae, der stattliche, bis 20 m hohe Kosobaum, auch Kussala genannt, gehört der abessinischen Bergregion von 2500 bis 3500 m über Meer an.

In betreff der Höhe des Baumes finden sich abweichende Angaben; ich halte mich an die mündlichen Mitteilungen meines 1875 in Ostafrika verstorbenen Freundes Munzinger Pascha, welcher dessen Wuchs mit einer Dorflinde verglich. Bruce's Angabe, dass der Baum 20 Fuss hoch sei, darf nicht irre machen; er soll selbst nach diesem Reisenden doch Kirchen beschatten. Der Kosobaum wächst besonders im oberen Flussgebiete des Takazze und Abaï, den Hochebenen und zerrissenen Alpenlandschaften von Lasta und Samän (Semiën); er würde sich vermutlich recht wohl in Südeuropa ziehen lassen. Meine wiederholten Bemühungen, Samen der Hagenia zu erlangen, sind fruchtlos geblieben und kein Gewächshaus besitzt den Baum, obgleich es in den Herbarien nicht an guten Exemplaren der Hagenia fehlt.

An der Pariser Ausstellung von 1878 habe ich Koso aus Madagaskar gesehen[3], woraus zu schliessen wäre, dass Hagenia auch auf dieser Insel einheimisch ist.

Der Baum ist ausgezeichnet durch die grossen, achselständigen Rispen[4], welche infolge unvollständiger Ausbildung des Stempels oder der Staubgefässe gewöhnlich nur eingeschlechtige Blüten enthalten.

Aussehen. — Der ganze weibliche Blütenstand, einfach getrocknet, oder meist zu mehreren in Zöpfe oder Rollen zusammengedreht, bildet

[1] Die S. 781 erwähnte Polizeiverordnung, p. 19, 139. — Peters, Aus Pharmazeutischer Vorzeit II (1889) 215.

[2] Flückiger, Zur älteren Geschichte der Pharmacie in Bern. Schaffhausen 1862, p. 21, zum Jahre 1518. (Aus der Schweiz. Zeitschrift für Pharm. 1862.) — Schweizerisches Idiotikon I (1881) 1126.

[3] Archiv 214 (1879) 104, S. 50 des Sonderdruckes.

[4] Abbildungen: Richard, Tentamen Florae Abyssinicae I (1847), Tab. 48; Hooker, Journ. of Botany 1850, pl. X, Berg und Schmidt XXV, f.; Bentley and Trimen 102. Letztere geben eine männliche Rispe, an welcher die Verzweigung des Blütenstandes besonders deutlich hervortritt; noch schöner freilich in Richard's Tafel. Sonst ist die Berg-Schmidt'sche Tafel weitaus die gelungenste und genaueste. — Von dem Habitus des schönen Baumes erhält man einigermassen einen Begriff durch Pereira's Bild, welches dessen interessanten Artikel Brayera anthelminthica in seinen Elements of Materia medica II (Part. II. 1857) 296—302 begleitet.

das offizinelle Koso, das im Dezember und Januar vor der Fruchtreife gesammelt wird. Die Bündel sind oft über 3 dm lang, bei ungefähr 5 cm Durchmesser, häufig 100 g schwer, und pflegen mit gespaltenen, nicht selten 2 m langen Stengeln einer Cyperacee, nach Ascherson[1] vermutlich des im tropischen Afrika weit verbreiteten Cyperus articulatus *L.*, umwickelt zu werden. Nach Europa kommt die Kosoblüte über Aden und Bombay, seltener über Livorno.

Die weiblichen Blüten stehen weit zahlreicher als die männlichen auf abwechselnden, geknickt auseinander fahrenden, oft gebogenen Zweigen zu einer sehr umfangreichen, bis $^1/_2$ m langen Rispe vereinigt. Die zähe, biegsame, ebenfalls hin und her gebogene Spindel samt ihren wickelförmigen Verästelungen ist durch lange, starre, dickwandige, bräunliche oder ungefärbte Haare zottig. An den Kelchblättern und Deckblättern sind diese kürzer, ganz gerade, weiss und fast ohne Lumen; sämtliche Haare bestehen aus nur einer Zelle. An den Kelchen kommen auch mehrzellige, von einem kurzen, zweizelligen Stiele getragene Drüsen vor. Im Grunde des Receptaculums wird Zucker ausgeschieden, daher die Blütenrispen von Bienen umschwärmt sind, welche ohne Zweifel die Befruchtung vermitteln.

Die grossen, unten scheidenförmigen Fiederblätter der Zweige gehen im Blütenstande in einfache, spitz eiförmige und ganzrandige Deckblätter über, welche jede Verzweigung stützen. Am Grunde der Blüte sitzen überdies noch zwei kleinere, netzig häutige Deckblätter. Aus dem äusseren Rande des kugelförmigen, borstlichen Receptaculums (Unterkelches) gehen drei abwechselnde Wirtel von je 4 oder 5 Blättern hervor. Die äussersten und mittleren unterscheiden sich durch häutige Beschaffenheit als Kelch von dem inneren Kreise kleinerer, weisslicher, hinfälliger Kronblätter, welche bisweilen fehlen. Auch durch die grün rötliche Färbung ist der Kelch mehr ausgezeichnet, besonders aber in der weiblichen Blüte dadurch, dass die äusseren Kelchblätter nach der Blütezeit auswachsen, bei einer durchschnittlichen Länge von 1 cm die ganze Blüte um das dreifache überragen und dunkle Purpurfarbe annehmen, welche in der älteren Droge allerdings sehr blass erscheint. Die inneren Kelchblätter neigen sich zuletzt zusammen, doch ohne sich zu vergrössern. Im Kelche der männlichen Blüte verändern sich aber auch die kleineren Blätter der äusseren Reihe nicht und die Rispe bleibt lockerer, so dass die ausgewachsenen, weiblichen Blütenstände als rotes Koso leicht zu unterscheiden sind.

Der innere Rand des Receptaculums trägt 10 bis 25 Staubfäden; in der männlichen Blüte ragen diese weit heraus und die narbenlosen Griffel bleiben zurück. In der weiblichen Blüte verkümmern die Staubfäden und die Antheren, wogegen die beiden behaarten Griffel, jeder mit einer dicken gelappten Narbe, aus dem verengerten Schlunde herausstreben.

[1] Sitzungsberichte des Bot. Vereines der Prov. Brandenburg 1878, Verhandlungen LII.

In der Narbe liegt eine der Eigentümlichkeiten des Genus, welches den Kosobaum als einzige Art aufzuweisen hat; die zunächst verwandten Pflanzen sind meist Kräuter. Fernere besondere Merkmale der Hagenia, ausser ihrem Wuchse, sind das kreiselförmige Receptaculum und die nach dem Abblühen eintretende Vergrösserung der durchscheinenden, netzaderigen Blätter des äusseren Kelchwirtels (Nebenkelches).

Die kleine, gewöhnlich durch Fehlschlagen eines Carpells einsamige Frucht bleibt von Receptaculum oder Fruchtbehälter eingeschlossen, der letztere wird von den eiförmigen, aderigen Kelchblättern der äusseren Reihe gekrönt. Die Frucht ist ein urnenförmiges, durch den Rest des Griffels bespitztes Nüsschen mit eiweisslosem Samen.

Unentwickelte weibliche Blütenstände, so wie die männlichen sind wenig wirksam, letztere zudem, wie es scheint, Brechen erregend. Das „rote“ Koso wird daher vorgezogen.

Bestandteile[1]. — Die Droge schmeckt zuerst schleimig, dann ekelhaft kratzend, anhaltend bitter und adstringierend. Der schwache Geruch erinnert an getrocknete Holunderblüte.

Wittstein[2] hat im Koso getroffen: Wachs, Zucker, Gummi, Gerbstoff, ein geschmacklos und ein kratzend bitteres Harz, Martin[3] krystallisierendes „Koseïn“. Auch Jobst schied vor 1852 Krystalle aus Koso ab[4], Viale und Latini[5] Hageniasäure, offenbar keine reine Substanz, Martius[6] „grünes Weichharz“, Willing[7] fand eine geringe Menge ätherisches Öl von saurer Reaktion und 4·5 pC Harz. Harms[8] deutete an, dass er ein Harz erhalten habe, welches Kohlensäure auszutreiben vermöge, jedoch ein Gemenge sei; einer der Anteile bilde ein lösliches Baryumsalz, der andere nicht. Die Asche beträgt nach Harms 6 pC. Pavesi[9] ging darauf aus, den wirksamen Stoff der Blüten in der gleichen Weise zu gewinnen wie das Santonin aus Flores Cinae und erhielt eine dunkelgelbe, wie es scheint, nicht krystallisierte Substanz.

Bedall[10] wies ferner (1859 und 1862) in den Blüten und den Stielen Oxalsäure, Essigsäure, Valeriansäure nach, so wie in der Asche Borsäure. Das „Koussin“ erhielt er vermittelst Alcohol und Kalk als ein weissliches, krystallinisches, in Alkalien lösliches, oft nach Jalape riechendes Pulver. Es reagiert in weingeistiger Lösung sauer und schmilzt nicht ohne Zer-

---

[1] Vergl. Koso in Fehling's Neuem Handwörterbuch der Chemie III (1878) 1115, wo auch die Litteraturangaben. Diese ferner in Gmelin's Handbuch der organ. Chemie VII (1870) 2103.

[2] Jahresb. 1859. 72.

[3] Archiv 77 (1841) 348; Jahresb. 1843. 136.

[4] Archiv 119 (1852) 254; 120, S. 124.

[5] Jahresb. der Chemie 1852. 678.

[6] Jahresb. 1854. 67.

[7] Jahresb. 1855. 67. — Vergl. auch Liotard, Journ. de Ph. XVII (1888) 508.

[8] Jahresb. 1857. 77.

[9] Jahresb. 1858. 82.

[10] Jahresb. 1859. 72 und 1862. 89

setzung. Das mir 1874 von Bedall gesandte Koussin, ein sehr wirksames Präparat[1], erwies sich schon unter dem Mikroskop als ein Gemenge: mit Hülfe von Eisessig liess sich Kosin ausziehen.

E. Merck stellt einen gut krystallisierten Bestandteil des Koso dar, ohne Zweifel auch vermittelst Kalkmilch und nachheriger Reinigung durch Wiederauflösung und Umkrystallisieren. Diesem Körper habe ich den Namen Kosin gegeben und, gemeinschaftlich mit E. Buri[2], dessen Zusammensetzung, $C^{31}H^{38}O^{10}$, festgestellt. Das Kosin bildet schwefelgelbe Prismen des rhombischen Systems, die sich, besonders in der Wärme, reichlich in Alcohol, Äther, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, niedrig siedendem Petroleum auflösen, wenig in kaltem Weingeist von 0·818 sp. G., so dass letzterer sich zum Umkrystallisieren des Kosins gut eignet. Die schönsten Krystalle schiessen in der Kälte aus konzentrierter Schwefelsäure an, welche man bei nur 15° mit gepulvertem Kosin sättigt. Das Kosin ist ohne Reaktion auf Lakmus, schmilzt bei 142°; ist aber nicht flüchtig. In höherer Temperatur zersetzt es sich und gibt Buttersäure nebst rotbraunem Theer. Die Lösung des Kosins im doppelten Gewichte Schwefelsäure (1·84 sp. G.) ist anfangs bei 15° gelblich, wird dann tief gelb, bräunlich und nach einigen Tagen prächtig scharlachrot; letztere Färbung tritt bei sehr vorsichtiger Erwärmung sofort und ohne Entwickelung von schwefliger Säure ein, wohl aber macht sich Buttersäuregeruch bemerklich. Verdünnt man die rote Schwefelsäurelösung des Kosins mit Wasser, so fallen purpurrote Flocken nieder, welche in Äther, Weingeist und wässerigen Alkalien löslich sind, aber nicht krystallisieren. Je nachdem dieses dunkelrote Spaltungsprodukt in der Kälte oder in der Wärme erhalten wurde, entspricht seine Zusammensetzung den Formeln $C^{22}H^{21}O^{10}$ oder $C^{23}H^{22}O^{10}$. Die daneben entstehende Säure ist Isobuttersäure. Von ätzenden und kohlensauren Alkalien wird das Kosin in gelinder Wärme reichlich aufgenommen; neutralisiert man die gelbe oder nach längerer Einwirkung rote Lösung, so fällt unverändertes Kosin nieder. Durch Natriumamalgam entsteht aus dem Kosin ein nicht unangenehm riechendes Öl und nach dem Ansäuern der verdünnten Lauge fallen amorphe rote Flocken heraus.

Das Kosin besitzt die wurmtreibende Wirkung der Blüten[3].

Geschichte. — In Abessinien scheint infolge des reichlichen Genusses von rohem Fleische der Bandwurm, auch bei Schafen, ausserordentlich häufig vorzukommen; die Bewohner dieses Berglandes haben es verstanden, eine Reihe wirksamer Gegenmittel[4] aus dem Pflanzenreiche aus-

---

[1] Vergl. weiter Jahresb. 1867. 171; 1872. 222.

[2] Archiv 205 (1874) 193 bis 205.

[3] Buchheim, Archiv 208 (1876) 417.

[4] Schon 1851 hat Martius im Jahresberichte, S. 70—72 und 1854. 74, nicht weniger als 16 dergleichen aus den verschiedensten Pflanzenfamilien, sowohl Wurzeln und Rinden, als Blätter, Blüten und Früchte, aufgezählt. Die meisten sind

findig zu machen, unter denen Koso in erster Linie zu nennen ist. Ohne Zweifel bedienen sich die Abessinier seit Jahrhunderten dessen als eines gewöhnlichen Hausmittels, welches in kurzen Zeiträumen[1] regelmässig genommen wird, so lästig es auch ist, die erforderlichen grossen Mengen Kosopulver, gewöhnlich mit Honig oder Bier in Latwergenform gebracht, zu verschlingen. Häufig sind die Nebenwirkungen bedenklicher Art.

Es frägt sich, ob die früheste Nachricht über ein abessinisches Wurmmittel auf Koso zu beziehen ist; der gelehrte portugiesische Jesuit Nicolao Godigno[2] (Godinus) erwähnt: „aliam arborem . . . . . contra ventris lumbricos valde proficuam; hos enim ex usu carnis crudi gigni: at Habessinos singulis mesibus fructu hujus arboris alvum purgare atque sic vermes illos necare . . . . . .“ Leicht möglich, dass diese Frucht keine andere als die des Kosobaumes war, welche in der That nach Heuglin[3] noch mehr als die Blüten der Hagenia leisten und frei von übeln Nebenwirkungen sein soll. Die von Dragendorff[4] unter dem Namen Kossala untersuchten Samen sind vermutlich nichts anderes als Heuglin's Kosála.

Auf seiner berühmten Forschungsreise nach den Nilquellen 1769 bis 1771, wurde James Bruce[5] in Abessinien, mit dieser Bandwurmcur bekannt und gab 1778 eine leidliche Abbildung und Beschreibung der Bankesia abyssinica, wie er, zu Ehren von Sir Joseph Banks, Begleiter Cook's auf dessen erster Weltumsegelung, den Baum bezeichnete. Der Name Banksia (aber nicht Bankesia!) war schon seit 1781 durch den jüngeren Linné vergeben, weshalb Willdenow den Kosobaum als Hagenia abyssinica aufnahm[6].

Aus Abessinien war einige Kunde des Koso vermutlich auch schon in früher Zeit nach Ägypten und der Türkei gelangt, doch wurde der französische Arzt A. Brayer, welcher 1815 bis 1827 in Konstantinopel lebte, dort 1819 nur durch einen Zufall mit dem Koso bekannt und konnte sich nicht grössere Mengen davon verschaffen, obwohl Courbes und Tamisier allerdings später (1835) Koso in Kairo als viel gebrauchtes

besprochen in Fournier's These: Des ténifuges employés en Abyssinie. Paris 1861, p. 15 bis 27.

[1] Sogar alle zehn Tage: Gordon, Ph. Journ. XII (1881) 361. — Nach Rocher d'Héricourt, Second voyage sur les deux rives de la Mer Rouge etc., Paris 1846. 346, gibt man schon vierjährigen Kindern Koso. Sobald der Wurm abgetrieben ist, wird die Droge nach reichlichem Genusse von warmem Wasser wieder gebrochen.

[2] In der Schrift „De Abyssinorum rebus“, Lyon 1615, welche angeführt ist in Jobi Ludolfi, alias Leut-Holf dicti, Historia aethiopica, Francofurti 1681, lib. I, cap. IX. — Godigno selbst habe ich nicht gesehen.

[3] Reise nach Abessinien etc. Jena 1868. 322.

[4] Archiv 212 (1878) 193.

[5] Voyage en Nubie et en Abyssinie, Traduction française V (1791) pl. 22 et 23.

[6] Species Plantarum II (1799) 331. — Zu Ehren des Königsberger Hofapothekers und Professors (1749—1829) Karl Gottfried Hagen. Das Vorrecht hätte demnach unbedingt Bankesia; so und nicht Hagenia muss eigentlich der Baum heissen.

Bandwurmmittel trafen. Bei einem Besuche Brayer's in Paris liess er die Proben der Blüte von dem damals in Paris arbeitenden Systematiker Kunth bestimmen, welcher die Pflanze als Brayera anthelminthica beschrieb[1]. Der treffliche Kosteletzky[2] vermutete darin schon 1834 Willdenow's Hagenia abyssinica, was von Robert Brown und Fresenius 1837 bewiesen worden ist[3]. Seit dem Jahre 1834 war Koso in Deutschland bereits ziemlich bekannt[4], wurde jedoch erst 1852 von Drogisten angeboten, zuerst vom Hause Jobst in Stuttgart[5]. Gute Exemplare der Pflanze hatte die französische Expedition in Abessinien 1838 bis 1841 gesammelt und nach Paris gebracht, auch der in Abessinien als Gouverneur von Antischko ansässige Wilhelm Schimper verbreitete dergleichen in Europa[6].

Rocher d'Héricourt, welcher ebenfalls Abessinien bereist hatte, machte sich 1846 bis 1850 ein Geschäft daraus, die Droge zu ungefähr 40 Francs die Unze zu verkaufen, wodurch dann bald ansehnliche Zufuhren von anderer Seite angelockt wurden.

Flores Lavandulae. — Lavendelblumen.

Abstammung. — Lavandula vera DC. (L. officinalis *Chaix*, L. angustifolia *Mönch*, L. vulgaris *α. Lamarck*, L. Spica *α. L.*) ist einheimisch im Westabschnitte des Mittelmeergebietes, vom Atlas an durch Spanien, in den Pyrenäen, in Südfrankreich massenhaft bis zu den Cevennen, in Oberitalien bis Corsica, auch in Sardinien und Calabrien. Von den Küsten erhebt sich der Lavendel bis über den Höhengürtel des Ölbaumes. Zum Zwecke der Destillation des Öles wird viel Lavendel gesammelt in den Bergen westlich von Montpellier, auch bei Grasse[7], so wie im Ventoux. An der Südseite dieses Gebirges (Département de Vaucluse) trifft man ausgedehnte Lavendelbestände, Lavandières, zwischen 700 und 1150 m.

[1] In Brayer's Notice sur une nouvelle plante de la famille des Rosacées, employée avec le plus grand succès en Abyssinie contre le taenia, et apportée de Constantinople par A. Brayer. Paris 1822, 8 pages. (Mit dürftiger bildlicher Skizze der Blüten.) — Dieser Aufsatz ist wieder abgedruckt in des Verfassers Werke: Neuf années à Constantinople II (Paris 1836) 427—435. — Vergl. weiter Reboud, Hist. nat., pharm. et médicale du Cousso. Montpellier 1853, 48 pp.

Die nachstehenden Pariser Schriften bieten kaum etwas neues: Phillips, Recueil des documents officiels et historiques relatifs à la fleur de Kousso 1851; Bidermann, Recherches sur le genre Brayera 1881. Die letztere Schrift bezieht sich vorzugsweise auf die männlichen Blütenstände.

[2] Medicinisch-pharmaceutische Flora. Prag. III. 2004.

[3] Museum Senckenbergianum II (Frankfurt 1837) 162.

[4] Riecke, Die neueren Arzneimittel. Stuttgart 1837, 73—76; Dierbach, Die neuesten Entdeckungen in der Materia medica. 2 (1843) 243; Meyer-Ahrens, Die Blüten des Kosobaumes etc. Zürich 1851, 90 Seiten. 8°. Sehr erschöpfend ist besonders diese letztere Schrift.

[5] Archiv 119, S. 254 und 120, S. 124.

[6] Gazette médicale de Strasbourg 1848, p. 149.

[7] Flückiger, Archiv 222 (1884) 475

an der Nordseite zwischen 450 und 900 m. Jährlich werden ungefähr 1 700 000 kg Lavendel am Ventoux geschnitten und grösstenteils auf Öl verarbeitet[1].

Im Rhonethale wächst Lavandula vera bis zum schweizerischen Jura[2] und gedeiht in der Kultur im freien Lande recht gut durch den grössten Teil Europas. Noch bei Throndhjem in Norwegen zeichnet sie sich durch vorzügliches Aroma[3] aus.

Als Handelspflanze wird der Lavendel in einiger Menge angebaut in Mitcham, Carshalton und einigen andern Orten der Grafschaft Surrey, in Brighton, südlich von London, in Market Deeping in Lincolnshire, auch in Hitchin in Hertfordshire.

Der krumme, derb holzige, bis 6 dm, in der Kultur oft über 1 m hohe Stamm teilt sich in zahlreiche, gedrungene, zuletzt sehr schlanke, rutenförmige Äste, welche in der Jugend graulich, mit verzweigten Sternhaaren bestreut sind, im Alter kahl werden und gleich dem Stamme graubraune Korkschuppen abwerfen, wodurch die hellbraune Rinde entblösst wird.

Die schmalen, ganzrandigen Blätter, bis etwa 5 cm lang und 4 mm breit, sind besonders in der Jugend durch Sternhaare grau filzig, am Rande umgerollt und unterseits mit Öldrüsen versehen. Aus den Winkeln der mittleren Blattpaare entwickeln sich blattreiche, kürzere Triebe. Die obersten Blätter sind sehr weit auseinander gerückt und erst in noch bedeutenderem Abstande, bisweilen nahezu 2 dm über dem letzten Blattpaare, erscheint die lockere, ungefähr 6 cm lange, am Grunde unterbrochene, fast kopfige Blütenähre, meist aus 6 Scheinquirlen gebildet. Jeder zählt durchschnittlich 6 Blüten, welche am Grunde von breiten, eckigen und scharf zugespitzten, zuletzt trockenhäutigen Deckblättchen umfasst werden. Eine in Brighton gezogene Spielart mit dichter, nicht unterbrochener Blütenähre hat sich als arm an Öl herausgestellt[4].

Aussehen. — Der Rand des 5 mm langen, beinahe glockenförmigen, weissfilzigen Kelches trägt unter der Oberlippe der Corolle einen gerundeten, blauen Zahn. Breitet man die aufgeschlitzte Kelchröhre flach aus, so findet man, dass 3 starke Gefässbündel (a) in jenen Zahn auslaufen. Links und rechts von diesen 3 Strängen trifft man zunächst ein einfaches Gefässbündel (b), hierauf zwei am Kelchrande zusammenfliessende (c), dann ein einzelnes (d) und endlich ein ferneres, allein stehendes Bündel. Die 4 Stränge (b) und (d) treten samt dem Parenchym ihrer Umgebung über den zierlich behaarten Kelchrand heraus, so dass man diesen fünf-

---

[1] Laval, Journ. de Ph. XIII (1886) 593 und 649. — Vergl. auch Martins, Annales des Sciences naturelles, Botanique X (1838) 145, Topographie botanique du Mont Ventoux en Provence.

[2] Christ, Pflanzenleben der Schweiz. 1879. 120.

[3] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens (1875) 86, 260 und Viridarium norvegicum II (1888) 103.

[4] Holmes, Ph. Journ. XVI (1885) 125.

zähnig nennen kann. Die sämtlichen 13 parallelen Gefässbündel bilden in ziemlich gleichen Abständen die derben Rippen des Kelches; die dazwischen liegenden Vertiefungen bieten eine durchscheinende Parenchymschicht dar, welche mit verhältnismässig sehr grossen und sehr zahlreichen Drüsen von der Art der Seite 730 geschilderten besetzt ist. Während der Rand des Kelches meist einzellige Haare trägt, findet man an dessen Grunde ästige, oft blau angelaufene Haare[1].

Die weit aus dem Kelche hervorragende Blumenröhre, von schön violettblauer, trocken meist bräunlicher Farbe, erweitert sich in zwei weit auseinander fahrende Lippen von blauer, seltener weisser, Farbe. Die grössere Oberlippe ist breit zweilappig, die untere besteht aus den 3 kleineren Abschnitten; die Staubgefässe treten nicht aus dem Schlunde der Corolle hervor. Diese wird von viel zahlreicheren Gefässbündeln durchzogen als der Kelch und ist mit ästigen, feinwarzigen Haaren besetzt, zwischen welchen auch die Drüsen nicht fehlen[1]. Die Blütezeit der L. vera fällt in Südfrankreich und Italien in den Juli und August, in höheren Gegenden einige Wochen später.

Als Flores Lavandulae kommen die Blüten ohne die Blätter in den Handel und bestehen daher hauptsächlich aus den Kelchen; die links herausfallende Corolle wird oft vermisst.

Bestandteile. — Die Lavendelblüten schmecken bitter aromatisch und riechen sehr lieblich. Der Bitterstoff ist nicht untersucht.

Am Ventoux (Seite 811) wird 1 kg Öl aus 200 kg Lavendel, d. h. frisch geschnittener blühender Spitzen, gewonnen. Frische, in Deutschland gezogene Blumen geben bis 1·5 pC ätherisches Öl; in England wurde aus Blumen, welche man rein von den Stielen abstreifte, 1·2 bis 1·6 pC Öl erhalten[2]. Die trockene, aus Südfrankreich bezogene, nicht besonders von Stielen befreite Ware liefert ungefähr 3 pC; Stengel und Blätter geben weniger und nicht so feines Öl.

Lallemand[3] hat gezeigt, dass bei der Rektifikation des Lavendelöles Essigsäure übergeht. Bruylants[4] fand auch Ameisensäure; beide Säuren sind ohne Zweifel als Ester der Alcohole $C^{10}H^{18}O$ (Cineol?) und $C^{10}H^{16}O$ vorhanden. Ungefähr 52 pC des (französischen) Öles bestehen aus dem ersteren, 13 pC aus dem letzteren und 25 pC kommen auf ein linksdrehendes, bei 162° siedendes Terpēn, welches mit HCl Krystalle bildet. Nach Shenstone[5] ist das englische Öl reicher an Terpēn als das französische.

Andere Lavendelarten. — Während Lavandula vera sich z. B. in Südfrankreich bis 1500 m hoch in die Bergregion erhebt, wird sie in

[1] Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakognosie 1887, Taf. 23.
[2] Pharmacographia 477.
[3] Journ. de Ph. 37 (1860) 290; Jahresb. 1860. 202.
[4] Journ. de Ph. 30 (1879) 138; Jahresb. 1879. 160.
[5] Jahresb. 1881—1882. 611.

den Höhenstufen unterhalb 700 m, besonders in den Küstengegenden, oft durch die zartere Lavandula Spica *Chaix* (L. latifolia *Villars*) vertreten, welche in den gleichen Gegenden einheimisch ist, wie L. vera, doch bei uns nicht mehr im freien Lande gezogen werden kann. Die drüsenreichen Kelche der Spica unterscheiden sich nur wenig durch den zusammenhängenden, aber spärlicheren, dichter angedrückten, nicht gefärbten Filz aus fast fingerförmigen Sternhaaren. Die Blüten ragen aus den Kelchen weniger weit hervor; der Blütenstand ist meist kürzer und gedrängter, bisweilen dreigabelig. Die blattartigen, nicht, wie bei L. vera, zuletzt trockenhäutigen, sehr schmalen Deckblätter sind von noch kleineren Blättchen begleitet. Die beiden Rippenpaare (c) treten hier deutlicher aus dem Kelchrande hervor. Die Corollen sind kleiner als bei L. vera und blühen schon im Juni auf. Die Blätter der L. Spica sind breiter, die Stämme mehr verzweigt, der Geruch stärker, aber weniger angenehm als bei L. vera. 160 kg blühender Spitzen geben am Ventoux (Seite 811) 1 kg Öl.

Das Öl der Spica, Spiköl, besteht ganz vorwiegend aus Cineol $C^{10}H^{18}O$ (siehe Flores Cinae), begleitet von Terpenen, welche zum Teil links, zum Teil rechts drehen[1].

Früher als die übrigen Lavendelarten blüht die ebenfalls dem Mittelmeergebiete mit Einschluss Nordafrikas angehörende Lavandula Stoechas *L.*, welche bei uns nicht aushält. Die dunkelroten, nicht eigentlich zweilippigen Blüten sind zu einer sehr dichten, bis über 3 cm langen und halb so dicken Ähre geordnet, deren Scheitel mit einem Schopfe von 2 oder 3 violetten, ansehnlichen Hochblättern geschmückt ist, während die untern Blätter denjenigen der Lavandula vera ähnlich, doch meist kürzer und sehr schmal sind und in dichten Büscheln an dem nicht über 4 dm hohen Stengel stehen. Das Öl dieser schönen Pflanze riecht weniger fein, dem Rosmarinöle ähnlich, und enthält nach Schimmel & Co. Cineol; ebenso das Öl der Lavandula dentata *L.*[2]

Geschichte. — Plinius und Dioscorides gedenken nur der Stoechas und nennen als Standorte dieser Pflanze die 4 stöchadischen Inseln (Στοιχάδες) jetzt Iles d'Hyères unweit Toulon. Die Benennung dieser Labiate nach dem Worte στοῖχος oder στίχος, die Reihe, bezieht sich auf ihren Blütenstand (Spica, die Ähre). Möglich, dass die griechischen Colonisten, welche einst Marseille gegründet, die Kenntnis der L. Stoechas aus ihrer Heimat mitbrachten, wo diese Art ebenfalls zu Hause ist. Wegen der Geruchsähnlichkeit mit Nardus indica[3] erhielt sie auch den Namen

[1] Bouchardat et Voiry, Journ. de Ph. XVII (1888) 531; vergl. auch Bruylants ebendort XXX (1879) 140.

[2] Archiv 227 (1889) 1064.

[3] Siehe Seite 470. Ob auch die Ähnlichkeit der Blütenstände von Lavandula Stoechas und Nardostachys vorgeschwebt hat? — Bei Scribonius Largus 177 (Helmreich's Ausgabe S. 72) finden sich zu einem Antidotus neben einander verschrieben Nardus indica, Nardus celtica und Stoechas.

Nardus italica oder Pseudonardus. Aus keineswegs ersichtlichen Gründen hiessen ihre Blütenähren im Mittelalter Flores Stoechados arabicae[1]. Neben der mehr in die Augen fallenden, übrigens wohl kaum viel gebrauchten Stoechas beachteten die Alten weder L. vera noch L. latifolia; das Wort Lavandula findet sich erst viel später und wird wohl in Italien entstanden sein, wo die beiden letzteren Pflanzen jetzt noch Lavanda[2] (auch Spiga) heissen, während L. Stoechas als Steca oder Stigadosso unterschieden wird.

Die h. Hildegard preist Lavandula als Augenheilmittel und zur Vertreibung von Ungeziefer und nennt auch Spica[3]. Obwohl in Karl's des Grossen Capitulare fehlend, muss Lavandula vera doch wohl frühzeitig nach Deutschland gelangt sein; Brunschwig[4] giebt an, dass sie jedermann bekannt sei, destillierte Lavendelwasser und erwähnte das „Oleum de Spica", von der Pflanze, welche im Lande „Provintz" (Provence), jetzt auch in Deutschland wachse. Cordus[5] bildete alle drei Lavandula-Arten kenntlich ab und Gesner[6] bestätigt, dass Lavandula ohne Zweifel L. vera in Deutschland gezogen wurde. In „Circa instans" (siehe Anhang) stehen Spica und Stoecados, aber nicht Lavendel, obwohl aus einem Gedichte[7] der Schule zu Salerno hervorgeht, dass man letzteren ebenfalls benutzte, sofern man wenigstens hier Spica und Lavendel auseinander halten darf.

Der Lavendel scheint sich frühzeitig nach Norden verbreitet zu haben, da er in „The Physicians of Myddvai" (Anhang) genannt wird; in England lässt sich die Lavendelcultur bis 1568 zurück verfolgen und ist vermutlich viel älter, wie denn gerade dort eine Vorliebe für Lavendel wohl seit langem besteht[8].

Der Neapolitaner Porta[9], welcher das Öl des Lavendels sehr hoch schätzte, aber doch das französische Spiköl noch feiner fand, äusserte sich mit Entrüstung darüber, dass jene Pflanze von dem „herbariorum vulgus" nicht Pseudonardus, sondern Lavendula oder Lavandula genannt werde.

In der Taxe des Apothekers Carl Ringler zu Strassburg vom Jahre 1623, findet sich auch Semen Lavandulae.

---

[1] Vergl. Camerarius, Hortus med. et phil. Francofurti 1588. 164.
[2] Wohl von lavare abzuleiten?
[3] Migne's Ausgabe 1140, 1143.
[4] Destillirbuch 1500, fol. LXXII.
[5] Hist. de plantis 104, 105. — Oleum Spicae ist eines der sehr wenigen ätherischen Öle, welche in dem Dispensatorium (Pariser Ausgabe 1548. 439) von Cordus vorkommen: „. . . . ex maiori Lauendula quae Spica vocatur, apud nos maioribus sumptibus fit quam in Gallia Narbonensi (Provence), ideo potius emendum est a mercatoribus qui illud e Gallia afferunt."
[6] Horti Germaniae 264.
[7] „Flos medicinae", Pharmacographia 476.
[8] Vergl. Pharmacographia 477.
[9] De destillatione. Romae 1608. 54, 78: „tanta odoris fragrantia ut omnes flores odoris jucunditate provocet."

Flores Sambuci. — Holunderblumen. Holderblumen. Fliederblumen.

Abstammung. — Sambucus nigra L., Familie der Caprifoliaceae, der Holunder, ist durch den mittleren Strich des europäisch-asiatischen Florengebietes, von Spanien und dem Mittelmeergebiete an bis nach Kaukasien und Südsibirien einheimisch, doch nicht im höheren Norden. Schon im Süden von England und in Irland nicht unzweifelhaft wild wachsend[1], wird der Holunder in Skandinavien als im Mittelalter in Klostergärten eingewandert betrachtet. Er gedeiht dort nunmehr bis zum 67. Breitengrade und wird im Südwesten Norwegens 8 m hoch[2]. In Italien scheint er nicht die Mächtigkeit zu erlangen, welche besonders die über 10 m erreichenden[3], kräftigen Holunderbäume der mittleren Alpenthäler auszeichnet. In Sicilien[4] trifft man Sambucus nigra eben so gut in Syracus wie etwa bei Castrogiovanni (beinahe 1000 m über Meer).

Hoffmann[5] fand im Laufe von 32 Jahren für den ersten Beginn der Blütezeit in Giessen als Mittel den 27. Mai; am 7. April habe ich Sambucus nigra in Syracus in voller Blüte gesehen, in Strassburg die letzten Blüten am 1. Juli. Im Norden, wie in den Hochalpen erscheinen sie um einen Monat später; in Ormonts (1120 m) traf ich sie sogar erst am 3. September.

Aussehen. — Man sammelt den sehr ansehnlichen, flach schirmartigen Blüthenstand. Der lange, kantige, endständige Blütenstiel schliesst mit einem dünneren Gipfeltriebe ab, welchem zwei Paare gegenständiger Zweige beigegeben sind. Da alle vier Zweige in gleicher Höhe entspringen und sich zu ungefähr gleicher Länge entwickeln wie der mittlere Gipfeltrieb, so bilden sie eine fünfstrahlige Dolde. In den weitern Auszweigungen jedes Strahles wiederholt sich diese Anordnung, doch mit überwiegender Ausbildung der äussern Zweige. In den Gabeln zweiter oder dritter Ordnung bleibt die mittelständige Blüthe sehr kurz oder ist gar nicht gestielt und öffnet sich früher als die Blüten der zugehörigen Zweige. Die letzten Gabeln bleiben einfach; nur die äusseren Blüthen sind mit einem bis 6 mm langen, fein gerillten Stiele versehen. Die ganze reichblütige Gliederung breitet sich demnach zu einer ansehnlichen, aufrechten,

---

[1] Doch trafen Fred. Hanbury und Fox Sambucus nigra noch in West-Sutherland, ungefähr 58° nördl. Breite: Bot. Jahresb. 1885. II. 371, No. 260.

[2] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 253 und Viridarium norvegicum II. 77. Andersson, Plantes cultivées de la Suède. Annales des Sciences nat. Bot. VII (1867) 230.

[3] Einen eben so hohen Stamm, von 1·44 m Umfang am Grunde, besitzt der stattliche Holunder, den man beim Aufsteigen von der Gernsbacher Strasse nach dem Hofe des Rathauses in Baden-Baden bemerkt.

[4] Archiv 227 (1889) 1063.

[5] Phänologisch-klimatologische Studien über den Hollunder, Sambucus nigra. Halle, H. W. Schmidt 1886. 10 Seiten, 8°.

später hängenden „Trugdolde“ aus; sie entbehrt der Deckblätter und ist gänzlich kahl.

Über den sehr kurzen, fünfzähnigen, seltener vierzähnigen, kantigen Kelch erhebt sich der freie, schwach gewölbte Gipfel des Fruchtknotens, gekrönt von der dicken, dreiknöpfigen (seltener nur zweiteiligen), stumpfen Narbe von gelber Farbe. Mit den Kelchzähnen alternieren in gleicher Zahl die dreimal längeren, oval rundlichen und flach ausgebreiteten Lappen der weissen, ins gelbliche spielenden Blumenkrone, überragt von den 5 verhältnismässig sehr ansehnlichen, gelben Antheren, welche auf derben Staubfäden zwischen den Abschnitten der Corolle hervortreten; am Grunde sind diese zu einer weiten, sehr kurzen Röhre vereinigt. Die kleinen, gelben, stumpf eiförmigen Pollenkörner tragen 3 Furchen und 3 Poren; sie bepudern in reichem Masse die Blüten, welche beim Trocknen eine mehr schmutzig gelbe Färbung annehmen und bei sorgloser Behandlung leicht misfarbig werden.

Innerer Bau. — Die Blumenblätter zeigen derbwandiges, polyëdrisches Parenchym, welches von ziemlich starken Gefässbündeln durchzogen ist.

Bestandteile. — Der widrige Geruch, welcher der lebenden Pflanze, besonders der Rinde[1] eigen ist, findet sich in den trockenen Blüten in ein eigentümliches, nicht unangenehmes Aroma umgeändert. Der Geschmack ist unbedeutend schleimig, süsslich, nachträglich ein wenig kratzend.

Die Holunderblüten geben kaum einige Zehntelprozente ätherisches Öl[2], das im höchsten Grade ihren Geruch besitzt, und gewürzhaft schmeckt, aber nicht untersucht ist. Die saure Reaction und zum Teil krystallinische Beschaffenheit des Destillates rührt wohl von zugleich mit übergegangenen Fettsäuren her, welche wahrscheinlich die Hauptmasse des vermeintlichen Öles bilden.

Kunz[3] hat in den Holunderblüten auch das weit verbreitete Cholin (S. 294 und S. 704) nachgewiesen.

Geschichte. (Vergl. auch Fructus Sambuci). — Die Alten gebrauchten schon Sambucus nigra, von S. Ebulus vorzüglich die Früchte; doch bezeichnet Theophrast[4] den Geruch der Blüten des erstern, Ἀκτῆ, als lilienartig und entwirft überhaupt ein sehr anschauliches Bild des Holunders, während Plinius[5] dessen Heilwirkungen betont. — Sambucus

---

[1] Über diese vergl. Govaerts, Répertoire de Pharm. 1880. 529. Auch Traub, American Journ. of Pharm. 1881. 392; Jahresb 1880. 87 und 1881. 150.

[2] Winckler, Archiv 74 (1840) 208; Brühl, Berichte 1888. 149, gibt Cinēn (S. 821) im Öle der Holunderblüten an.

[3] Archiv 223 (1885) 704.

[4] III. 13, 4; Wimmer's Ausgabe S. 51.

[5] XXIV. 35; Littré's Ausgabe II. 142. — Verwendung des Holzes: Blümner, Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern II (Leipzig 1879) 270.

oder Sabucus der römischen Litteratur darf nicht mit Sampsuchus (Origanum Maiorana) verwechselt werden. Constantinus Africanus sagt von dem ersteren: „Sambucus arbor est omnibus nota“.

Der deutsche, bis ins X. Jahrhundert zurückgehende Name Holder oder Holunder bedeutet hohler Baum oder Strauch[1], wegen des leicht auszuhölenden Markes; die Endung ter entspricht dem englischen tree. Auch das mehr norddeutsche Wort Flieder stammt aus dem Mittelalter; mehrere andere Namen[2] sprechen für die vielfache Beachtung, welche Sambucus in früherer Zeit gefunden hat. Er fehlt eben so wenig in dem Drogenverzeichnisse „Circa instans“ (Anhang), wie in den alten Arzneibüchern von England und Wales[3] oder in dem „Nördlinger Register“ von 1480 (S. 369). Valerius Cordus gab die Vorschrift zu einem aus Flores Sambuci und altem, klaren Öle zu bereitenden Oleum sambucinum und verschrieb Cimae Sambuci zu Salben[4].

In Nordamerika dient statt unserer S. nigra die sehr ähnliche Sambucus canadensis *L.*, in deren umfangreicheren, schlafferen Trugdolden wenigstens die oberen Gabeln durch verkümmerte Deckblättchen gestützt sind. Die Pflanze[5] bleibt strauchig, ihre Blüten riechen schwächer aber feiner und die mehr rötlichen Früchte schmecken süsser.

Flores Arnicae. — Arnicablumen. Wolferleiblumen. Fallkrautblumen.

Abstammung und Aussehen. — Der krautige, einfache oder nach oben mit einem, weniger oft mit zwei Paaren gegenständiger, ziemlich langer Äste versehene, bis 47 cm hohe Stengel der Arnica montana (Seite 470) trägt 1 oder 3, seltener 5, im Spätsommer blühende, schön gelbe Köpfchen von ungefähr 10 cm Durchmesser. Jedes ist umhüllt von 20 bis 24 in zwei Reihen geordneter Kelchblätter, welche nebst dem Blütenstiele mit längern und kürzern Haaren dicht besetzt sind; die braun gefärbten, kürzeren, mehrzelligen Haare endigen in eine klebrige Drüse. Dem hochgewölbten, im Durchmesser (trocken) 6 mm erreichenden, spreuhaarigen und grubigen Blütenboden sind am Rande 10 bis 23 zarte, weit über die Hülle hinausragende, bis 3 cm lange und 8 mm breite Zungenblüten (Röhre 10 mm lang) von gelbroter Farbe eingefügt, in der Mitte dagegen zahlreiche, röhrige, weit kürzere, ebenfalls gelbrote Blüten. Die letzteren sind zwitterig, den Rand- oder Strahlenblüten fehlen

---

[1] Perger (S. 344) p. 31. — Schweizerisches Idiotikon, Lieferung XVII (1890) 1184 bis 1186.

[2] Im Arzneibuche aus Gotha (Seite 382) p. 18, 38; Pritzel und Jessen (Seite 469) p. 360.

[3] Pharmacographia 334.

[4] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 374, 381, 430.

[5] Einzige Abbildung: Bentley and Trimen, Medicinal Plants 138.

die Staubgefässe oder diese bleiben doch, besonders bei der im Norden wachsenden Pflanze, verkümmert.

Die lanzettlichen, vorn gestutzt dreizähnigen Randblüten sind von ungefähr 12 dunkelbraunen Längsnerven durchzogen. Die Scheibenblüten werden nur eben vom Pappus überragt; die dunkler bräunliche Staubbeutelröhre tritt aus der Blumenröhre heraus, beide sind fünfteilig, ihre Lappen abwechselnd. Die beiden kopfigen Narben rollen sich gegen die Mündung der Blumenröhre zurück.

Die Blumenröhre ist mit mehrzelligen, steifen Haaren besetzt, welche an den Scheidewänden aufgedunsen sind, dazwischen finden sich vereinzelte sitzende Drüsen. Der Fruchtknoten trägt einzellige Borsten und gleichfalls einige wenige Drüsen. Die dünnen, kantigen, bis 7 mm langen, bei der Reife schwärzlichen Früchtchen (Achaenien) werden von einem Pappus aus weisslichen, scharfen und starren, bis 8 mm langen Haarbündeln gekrönt, aus welchen zahlreiche, kurze, spitze Zweige federfahnenartig heraustreten.

Ziemlich oft sind die Blütenböden schon in der lebenden Pflanze von der glänzend schwarzen, bis 3 mm langen Larve der Trypēta arnicivora *Löw*, einer Bohrfliege[1] (Familie der Muscidae), bewohnt und fast ausgefüllt. Manche Pharmacopöen schreiben deswegen vor, die Blüten vom Hüllkelche (Peranthodium) und Blütenboden zu befreien. Diese Teile besitzen aber auch den bitteren, scharfen Geschmack der ganzen Blüte, daher es kaum gerechtfertigt erscheint, sie zu opfern. Die gefürchtete Trypeta-Larve hat sich als unschädlich erwiesen, ist aber allerdings bisweilen in ungehöriger Menge vorhanden. Ich habe sie nicht gefunden in den Arnicablumen der Walliser Alpen in Höhen von 2400 m.

9 Teile frischer Blüten liefern durchschnittlich 2 Teile getrockneter Ware.

Die erwähnten Eigentümlichkeiten im Blütenbau, dann auch das Aroma, der bitterliche Geschmack und die bei der Aufbewahrung sehr beständige gelbrote Färbung der Blüten lassen die Arnica leicht von anderen Compositen aus der Abteilung der Tubuliflorae unterscheiden. Diejenigen der Liguliflorae sind an den ausschliesslich zungenförmigen Blumen kenntlich.

Bestandteile. — Der schwache Geruch der Blüten ist nicht unangenehm; sie geben in getrocknetem Zustande höchstens $^4/_{10}$ pro Mille ätherisches Öl, welches in der Kälte Krystalle von saurer Reaction, vermutlich Fettsäuren, liefert. Nicht untersucht sind das Seite 472 angeführte Arnicin und der angeblich blasenziehende, in die Tinctur übergehende Bestandteil der Arnicablüten[2]. Walz[3] fand darin ferner Harz, Fett,

---

[1] Syn.: T. Arnicae *L.*, T. flavicauda *Meigen*; Abbildung: Nees II, fol. 39. Trypeta von τρυπητής, einer der bohrt.

[2] Jahresb. 1868. 530; 1879. 282.

[3] Jahresb. 1861 28.

Wachs, Gerbsäure und gelben Farbstoff. Hesse[1] hat nachgewiesen, dass die Blüten bei der Destillation mit Alkalien keine besondere Base, sondern Ammoniak und Spuren von Trimethylamin liefern.

Geschichte. — Siehe oben S. 472.

Flores Cinae. Semen Cinae. Semen Santonici s. sanctum. — Wurmsaat. Wurmsamen. Zitwersamen.

Abstammung. — Unter dem Namen Wurmsamen versteht man die noch nicht aufgeblühten aromatischen und bitteren Köpfchen einer Artemisia, welche massenhaft wächst in dem weiten Gebiete, das sich aus den Gegenden des Balchasch-Sees (238 m über Meer) nach den Steppen in der Nähe des Ssyr Darja (Gihon oder Jaxartes) und des Aral-Sees (15 m Meereshöhe) senkt, besonders um Tschimkent, 42° nördl. Br., 69½° östl. von Greenwich.

Ich finde die Pflanze aus Tschimkent, wo sie in grösster Menge verarbeitet wird, übereinstimmend mit Artemisia pauciflora *Weber*[2], welche von Besser und anderen Botanikern als eine Form der sehr weit, bis in das Mittelmeergebiet verbreiteten Artemisia maritima *L.* betrachtet wird[3]. Indem Berg die Droge von den früher als Stammpflanzen angegebenen Artemisien abweichend fand, brachte er 1863 für die ihm nicht weiter bekannt gewordene Art, um deren Köpfchen es sich handelt, vorläufig den Namen Artemisia Cina in Vorschlag[4]. Die Wurmsamenpflanze gehört in die Abteilung Seriphidium, deren Arten einen nicht behaarten Blütenboden mit lauter zwitterigen Blüten besitzen; auch fehlen diesen Pflanzen die S. 683 geschilderten zweischenkeligen Haare.

Die Artemisia aus Tschimkent zeigt bis 6 dm hohe Stengel, welche zu mehreren aus der derb holzigen Pfahlwurzel von 1 cm Dicke und bis 2 dm Länge hervorgehen[5]. Die aufgeblüten Corollen ragen mit schön roter Farbe aus dem Hüllkelche heraus.

Aussehen. — Die Ware besteht aus den ziemlich rein gehaltenen, unentwickelten, Blütenköpfchen mit nur wenigen, schmal linealen, rinnigen Blattzipfeln und dünnen, kahlen Stengelresten.

Die grünlich gelben, mit der Zeit ins bräunliche nachdunkelnden, 3 mm langen, einzeln oder viel seltener zu zwei an kurzen Stielen sitzen-

[1] Annalen 129 (1864) 254; Jahresb. 1864. 44.

[2] Abbildung: Bentley and Trimen 157, auch Köhler's Medizinalpflanzen.

[3] Nach Boissier, Flora orientalis III (1875) 366, wächst A. maritima durch den grössten Teil Europas bis Skandinavien, in Kleinasien und im uralischen Sibirien; die jedenfalls nahe verwandte A. fragrans *Willdenow*, welche von manchen Systematikern mit A. maritima vereinigt wird, ist noch weiter, durch Persien, Afghanistan, Turkestan bis zum Altai, verbreitet.

[4] Berg und Schmidt, Text zu Taf. XXIXc.

[5] Vergl. meine Aufsätze im Archiv 222 (1884) 612 und 224 (1886) 1—10. — Auch die in der Botanischen Zeitung 1872. 130 und daraus im Jahresberichte 1872. 56 geschilderte Pflanze stimmt mit der Artemisia aus Tschimkent überein.

den Köpfchen sind aus ungefähr 12 stumpf lanzettlichen Blättchen gebildet, welche ziegeldachartig geordnet zu einer oben gerundeten Hülle zusammenschliessen. Am Grunde ist diese verschmälert, indem die wenigen untersten Blättchen bedeutend kürzer sind. Ist das Köpfchen nicht ganz kurz abgebrochen, so gesellen sich bisweilen noch einige, nur wenig längere, lineale Stengelblätter zu. 100 Köpfchen sind nur 80 mg schwer.

Ungeachtet des festen Zusammenschlusses erhält die Hülle doch ein unregelmässiges, höckeriges und gerundet kantiges Aussehen, weil die Blättchen sich nach aussen in einen stark vortretenden, grünlichgelben oder bräunlichen Rückenkiel erheben. Dieser läuft bis dicht an die stumpfe Blattspitze hin und ist von äusserst feinen Faserbündeln durchzogen, so wie der Länge nach zu beiden Seiten mit zahlreichen Drüsen besetzt, welche dem glashellen, farblosen, dünnhäutigen Rande fehlen. Letzterer ist sehr fein gestreift, kahl, hier und da an der Spitze zackig. Seltener trifft man ein durch einfache, krause Haare spinnwebiges Köpfchen in der sonst kahlen, fast glänzenden Droge. Die 3 bis 5 Einzelblüten lassen sich bei manchen Proben selbst in den dicksten Köpfchen noch gar nicht erkennen; die glockenförmige Blumenröhre mit bräunlichem Saume ist ein wenig länger als das Früchtchen, welches keinen Pappus trägt. Die mehrzelligen, sitzenden Drüsen[1] gleichen denen des Wermuts (Seite 684); in dem Gewebe der Blätter des Hüllkelches finden sich hier und da kleine Krystalle von Santonin, seltener Drusen von Calciumoxalat.

Bestandteile. — Der Wurmsamen riecht kräftig aromatisch und schmeckt widrig bitter, zugleich kühlend gewürzhaft. Er gibt bis 3 pC ätherisches Öl, welches den Geruch und Geschmack der Droge bedingt. Der Hauptbestandteil ist Cineol $C^{10}H^{18}O$, eine auf die Polarisationsebene nicht wirkende, bei 0° krystallisierende Flüssigkeit, welche auch sonst im Pflanzenreiche weit verbreitet ist. Das Cineol siedet bei 176°, spec. Gew. bei 20° = 0·9267; es verbindet sich mit Chlorwasserstoff zu Krystallen $C^{10}H^{18}OHCl$ oder liefert auch, wenn man es verdünnt, die Verbindung $(C^{10}H^{18}O)^2HCl$. Bei 50° vereinigt sich der Chlorwasserstoff mit dem Cineol zu Krystallen $C^{10}H^{18}Cl^2$. Schüttelt man Cineol oder Wurmsamenöl mit einer Auflösung von Jod in gesättigter, wässeriger Jodkaliumlösung, so bilden sich grüne Krystalle von $C^{10}H^{18}OJ^2$ (S. 165).

Einige Prozente des Wurmsamenöles bestehen aus einem links drehenden Terpen, dem bei 182° siedenden Cinen $C^{10}H^{16}$, spec. Gew. bei 16° = 0·8538, dessen Geruch mit dem des Citronenöles übereinstimmt.

Der wurmtreibende Bestandteil der Droge ist das Santonin, welches in keiner andern Pflanze nachgewiesen ist; von Heckel und Schlagdenhauffen[2] wurde es auch aus Artemisia gallica *Willdenow* dargestellt,

[1] Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakogn. 1887. Taf. 22 und 23, Fig. I bis IV.
[2] Ph. Journ. XV (1885) 791, auch Jahresb. 1885. 51.

aber diese ist vermutlich nichts anderes als eine Form der gleichen Pflanze, welche in Turkestan das Santonin erzeugt.

Um das Santonin quantitativ zu bestimmen, kocht man 5 Teile Wurmsamen mit 1 Teile gelöschten Kalk und ungefähr 500 ccm Weingeist von 0·935 spec. Gew. zwei Stunden lang, giesst die Flüssigkeit ab, kocht die Droge noch viermal in gleicher Weise aus und destilliert den Alcohol aus der gesamten Flüssigkeitsmenge ab. Nach dem Erkalten des wässerigen Rückstandes sättigt man diesen mit Kohlensäure, dampft das Filtrat mit Tierkohle zur Trockne ein und digeriert die Masse mit verdünntem Weingeist (0·935 spec. Gew.). Nach dem Filtrieren verjagt man den Alcohol, worauf allmählich Krystalle von Santonin anschiessen, welche schon nahezu rein sind.

Dieses Verfahren beruht darauf, dass das Santonin als santoninsaures Calcium in Lösung geht, welches bei 15° in weniger als 100 Teilen Weingeist von 0·895 spec. Gew. löslich ist. Dieses Salz wird während des Abdampfens, namentlich auch bei Gegenwart von Calciumcarbonat zersetzt, aber man erhält nicht Santoninsäure, $C^{15}H^{20}O^{4}$, sondern ihr Anhydrid, das Santonin $C^{15}H^{18}O^{3}$.

Der Gehalt der turkestanischen Artemisia an Santonin nimmt vom Mai bis Ende August zu; im September, wenn die Köpfchen verblüht sind, ist das Santonin in der Pflanze nicht mehr vorhanden. Die saftlose Wurzel enthält kein Santonin[1]. Die grösste in meinem Laboratorium in angegebener Weise gefundene Menge Santonin betrug 2·224 pC; die Fabrik in Tschimkent (s. unten, Note 2), welche von 1885 bis 1889 im ganzen 4038996 kg Wurmsamen verarbeitete, hat daraus 72243 kg Santonin, also 1·78 pC. erhalten; die Ausbeute[2] schwankte zwischen 1.66 bis 1·94 pC. Die fabrikmässige Gewinnung stützt sich ebenfalls auf das oben erwähnte Verhalten des Santonins zu Calciumhydroxyd.

Das **Santonin** bildet farblose, bitter schmeckende, dem rhombischen System angehörige, meist rechtwinklige Tafeln, welche bei 170° schmelzen und alsbald, doch nur bei kleinen Mengen ohne Zersetzung, zu sublimieren beginnen. Bei 15° lösen erst 5000 Teile Wasser 1 Teil Santonin auf, bei 100° genügen dazu 250 Teile Wasser. Das Santonin wird ferner aufgenommen von 40 Teile kaltem oder 8 Teile siedendem Weingeist von 0·830 sp. G., so wie von 4 Teilen Chloroform.

Trocken, befeuchtet oder in Lösung dem Lichte ausgesetzt, nimmt das Santonin allmählich gelbe Farbe an; rascher im Sonnenscheine, wobei manche Krystalle zerspringen. Dieses Verhalten des Santonins erinnert an das Erythrocentaurin (Seite 677). Wird die weingeistige Auflösung des Santonins einige Wochen dem Lichte ausgesetzt, so entsteht der Äthyl-

---

[1] Ausführlicher: Archiv 224 (1886) 1—10 und 801. — Vergl. weiter meine Pharm. Chemie II (1888) 365.

[2] Briefliche und mündliche Mitteilungen, welche ich Herrn Prof. Knapp in Braunschweig und seinem Sohne, dem Direktor der Fabrik in Tschimkent, verdanke.

ester der Photosantonsäure; diese mit der Santoninsäure isomere Säure bildet sich, wenn man Santonin in Essigsäure einen Monat lang dem Sonnenlichte aussetzt. Die Photosantonsäure wird durch Wasser aus der Auflösung gefällt. In ätzenden Alkalien löst sich das Santonin unter Eintritt von OH^2; bei Übersättigung der Flüssigkeit mit Salzsäure scheidet sich Santoninsäure aus. Zweckmässiger stellt man diese dar, indem man santoninsaures Natrium in Wasser löst und mit Bleizuckerlösung fällt. Das krystallinische Bleisalz wird mit kaltem Wasser gewaschen, getrocknet, mit Äther zerrieben und unter Äther durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Bei genügender Menge Äther bleibt die Santoninsäure gelöst und krystallisiert in Formen des rhombischen Systems heraus. Die Alantsäure (S. 477) steht vielleicht in naher Beziehung zur Santoninsäure.

Die 1872 von Wackenroder[1] unternommene Analyse des Wurmsamens ergab unter anderen Bestandteilen auch Harz, Wachs, Äpfelsäuresalze und Schleim. Schöne, in kleiner Menge sorgfältig ausgesuchte Ware verlor im Wasserbade 10·6 pC und hinterliess 6·5 pC Asche, worin Jahns in meinem Laboratorium (1866) 18 pC Kieselsäure fand.

Wenn der Wurmsamen in angegebener Weise mit Weingeist und Calciumhydroxyd ausgekocht wird, so bleibt eine Calciumverbindung des gelben Farbstoffes (Quercitrin?) zurück.

Geschichte[2]. — Die, wie es scheint mehreren Artemisia-Arten zukommenden, wurmtreibenden Eigenschaften sind schon im Altertum bekannt gewesen. Dioscorides bezeichnete eine solche Pflanze als Ἀψίνθιον θαλάσσιον oder Σέριφον und schrieb ihr kleine Samen zu, welche in Honig genommen gegen Askariden und Eingeweidewürmer dienten. Neben dieser kleinasiatischen Art gedachte Dioscordes[3] auch einer ähnlich wirkenden, welche bei den Santones (in der westfranzösichen Provinz Saintonge, jetzt Charente inférieure) wachse und daher Ἀψίνθιον σαντόνιον heisse. Ganz ähnlich berichtet auch Plinius[4]. Man wird wohl beide Pflanzen als Artemisia maritima deuten dürfen, ohne jedoch zu behaupten, dass das Wurmmittel der Alten unser heutiger Wurmsame gewesen sei. Santonica herba bei Scribonius Largus[5] z. B. wird fraglich bleiben müssen.

Alexander Trallianus[6] widmete den Eingeweidewürmern eine ausführliche Abhandlung, worin er gegen Bandwurm Wermut und gegen Ascaris lumbricoides das Decoct der Meerstrands-Artemisia, θαλασσία ἀψινθία, empfiehlt. Es ist möglich, dass man damals mehr die ganzen

[1] De Anthelminthicis regni vegetabilis. Commentatio in certamine literario .... praemio regio .... ornata. Gottingae 1826, p. 28.
[2] Vergl. meine Aufsätze im Archiv 216 (1880) 89 und 224 (1886) 2.
[3] III. 24, 25. — Kühn's Ausgabe p. 370.
[4] XXVII. 28, 29 — Littré's Ausgabe II. 232, 233.
[5] Helmreich's Ausgabe 141, S. 60; Meyer, Geschichte der Botanik II. 38.
[6] Puschmann's Ausgabe II. 586.

blühenden Triebe der Pflanze benutzte, doch gedenkt schon Serapion Damascenus[1] der kleinen Samen (Blütenköpfchen des Krautes) Schea oder Sandonica, dessen Wirksamkeit gegen Würmer grösser sei als die des Wermuts. Wahrscheinlich war Seme santo, welchen 1379, wie es scheint, die in Pisa ansässigen Catalanen in dem Hafen Talamone einführten[2], so wie Semen sanctum, Semen alexandrinum, welche Ausdrücke vom XV. Jahrhundert an vorkommen[3], bereits unser heutiger Wurmsamen. Noch wahrscheinlicher wird dieses gelten von „Espice ou semence contre les vers,“ womit nach einer Verordnung Herzog Karl's des Kühnen[4] vom 4. März 1469 fremde Kaufleute in Brügge Handel treiben durften. Das gleiche wird von „lumbricorum semen“ anzunehmen sein, welchen ich im Nördlinger Register[5] ungefähr zum Jahr 1480 nachgewiesen habe. Die Italiener benannten die Droge mit der Diminutivform des Wortes semenza (Samen) als semenzina, woraus das uns jetzt noch geläufige Semen Cinae entstand[6].

Wurmkruyt, wovon um 1350 in einer „Ordinancie“ von Köln wegen Wagegeld die Rede ist, auch das „Wormecrut,“ von welchem im Jahre 1380 die Italiener (Lumbarde) in Brügge einen Einfuhrzoll zu erlegen hatten[7], wird wohl Wurmsamen gewesen sein; ebenso vermutlich „Wormcrude“, das 1358 im Zolltarif von Dordrecht[8] vorkommt. Dafür darf man sich auf Barbosa beziehen, welcher um 1511 unter den Ausfuhrartikeln von Calicut „Herba da vermi che si chiama semenzina“ nennt[9]. Erva lombrigaria wird in dem S. 353 angeführten Briefe des portugiesischen Apothekers Pires und Semenzina im „Sommario di tutti li regni“[10] unter

---

[1] Practica Jo. Serapionis. De simplici medicina sumpta a plantis animalibusque et aialibus. Lugduni 1525. Fol. 169.

[2] Banchi an der S. 10 angeführten Stelle.

[3] Pharmacographia 388. — In Saladin, Specificatio (S. 485) Strassburg 1644. 50: Semen sanctum s. alexandrinum pro vermibus puerorum. Semen sanctum vermutlich, weil die Droge (zu Lande aus Innerasien) nach Palästina kam, was in Europa zu der Vorstellung führen konnte, dass sie aus dem heiligen Lande selbst stamme.

[4] Warnkoenig, Histoire de la Flandre II (1836) 449.

[5] Archiv 211 (1877) p. 102.

[6] Siehe Archivio Veneto XXVI (1883) zum Jahr 1316: Semente da vermi; ebenda XXV (1883) 375: Giacobello Oliverio di San Lio kaufte 1348, wie es scheint in Konstantinopel, von einem Genuesen Semi da vermi; ferner ebenda XXII (1881) 203: Semenzina, im Jahre 1506. Letztere Stelle auch bei Simonsfeld, Der Fondaco dei Tedeschi in Venedig, Stuttgart 1887. 119.

[7] Rezesse und andere Akten der Hansetage von 1256—1430. II (1872) 235.

[8] Lappenberg, Geschichte der deutschen Hanse II (1830) 448. — Auch Höhlbaum, Hansisches Urkundenbuch III (1882—1886) 116, No. 260; 173, No. 396; 269, No. 499: 418, 419, No. 624; 421 (Wormcrude, Poudre à vers, Semence contre les vers, zedeware, Wurmcrut). Über Wormcrude vergl. ferner das (S. 382 genannte) Arzneibuch aus Gotha.

[9] Vergl. meine „Documente“ 15. — Immerhin mögen auch häufig Blätter und blühende Triebe von Artemisien als Wurmmittel gebraucht worden sein, wie nach Polak (S. 31) noch jetzt in der Gegend von Täbris in Persien.

[10] Ausgabe von Ramusio, Venedig 1554, fol. 364.

den Produkten Indiens aufgezählt, aber wahrscheinlich kam die Droge aus Innerasien.

Ungefähr um die gleiche Zeit kultivierte Petrus Michaelis in Vico S. Gervasio in Venedig die Pflanze Sementina ex Oriente[1]. Dass darunter eine wurmtreibende Artemisia zu verstehen ist, ergibt sich z. B. aus Adam Lonicer's Kreuterbuch, Frankfurt 1577, wo die Abbildung einer solchen, Fol. 183a, bezeichnet ist: Santonicum, Semen sanctum, Semenzina — aus Alexandria eingeführt. Auch Rauwolf[2] schilderte um diese Zeit bei Bethlehem häufig wachsendes „Absinthium Santonicum", vermutlich eine der Wurmsamenpflanze ähnliche Art. Paul Hermann in Leiden lehrte zu Ende des XVII. Jahrhunderts, dass die Droge nicht ein Same sei, sondern aus unentwickelten Samenschuppen bestehe. Die in Frankreich übliche Benennung Semen contra ist eine Abkürzung des Ausdruckes Semen contra vermes, welche z. B. Pomet 1694 gebrauchte. — Für die Bezeichnung Semen Zedoariae, Zitwersamen, welche damals auch dem Wurmsamen beigelegt wurde, fehlt eine Erklärung.

Bei der Bereitung des 1830 von Jehn[3] angegebenen ätherischen Wurmsamenextractes erhielt der Apotheker Kahler in Düsseldorf im April des gleichen Jahres Krystalle, denen er, mit Bezug auf den alten Ausdruck Semen santonicum den Namen Santonin beilegte; er nahm auch bereits ihre Veränderung im Sonnenlichte wahr[4]. Ohne um diese Entdeckung zu wissen, beobachtete August Alms, Cand. pharm., in Penzlin, Mecklenburg-Schwerin, im Sommer 1830 gleichfalls Krystalle des Santonins und hob den bittern Geschmack ihrer alkoholischen Lösung hervor[5]. Apotheker Oberdörffer[6] in Hamburg bemerkte, ebenfalls 1830, die lösende Wirkung der Alkalien auf das Santonin, dessen Säurenatur 1835 durch Hermann Trommsdorff[7] behauptet und 1873 durch Hesse[8] erwiesen wurde, insofern letzterer zeigte, dass es durch Aufnahme von OH^2 zur Säure wird.

Zur Darstellung des Santonins (vermittelst Kalk und Weingeist) gab Merck[9] schon 1833 eine Vorschrift an; zu der Einführung des Mittels in die arzneiliche Praxis regte hauptsächlich Julius Robert Mayer[10] an.

Flores Chrysanthemi. Flores Pyrethri insecticidi. Insektenblüte.

Abstammung und Aussehen. — Zur Tötung oder Vertreibung der den Menschen belästigenden Insekten dienen die aromatischen Blüten-

[1] Gesner, Horti Germaniae, fol. 288.
[2] Vergl. Archiv 216 (1880) 89.
[3] Archiv 32. 194.
[4] Ebenda 34, 318.
[5] Ebenda 319 und Bd. 39, 190.
[6] Ebenda 35 (1830) 223.
[7] Annalen XI (1834) 190; auch Jahresb. der Chemie, von Berzelius, XV (1836) 329.
[8] Jahresb. 1873. 358.
[9] Jahresb. der Chemie, von Berzelius, XIV (1835) 324.
[10] Mein in Anm. 1, S. 822 genannter Aufsatz.

köpfe von Chrysanthemum-Arten aus der Sektion Pyrethrum. Letztere besteht[1] aus perennierenden, oft halbstrauchartigen Pflanzen mit einzelnen oder zu armblütigen Ebensträussen geordneten Blütenköpfen, welche von grossen Hüllkelchen eingeschlossen sind; die Früchte (Achaenien) tragen 5 bis 10 Rippen oder Streifen.

Chrysanthemum cinerariaefolium *Bentham & Hooker* (Pyrethrum cinerariaefolium *Treviranus*) ist einheimisch in Dalmatien, Montenegro und Herzegowina. Seine als dalmatische Insektenblüte besonders geschätzten, fast halbkugeligen, einzeln endständigen Blütenköpfe erreichen bis 1 cm Durchmesser und ungefähr halb so viel in der Höhe; die nicht sehr zahlreichen, aussen gelblich braunen, innen helleren Kelchblätter umgeben den flachen, nackten Blütenboden, welcher in grosser Zahl zwitterige, gelbe Scheibenblüten und einen Kreis von weniger als 20 weissen, bis 15 mm langen und 4 mm breiten weiblichen Strahlenblüten trägt. Die Zunge der letztern ist von zahlreichen, kleinen Gefässbündeln durchzogen. Die Perigonröhren beider Arten von Blüten, auch der fünfrippige Fruchtknoten, sind mit sitzenden, vierzelligen Drüsen besetzt; den Hüllkelchen fehlen solche Drüsen. Man zieht die noch nicht aufgeblühten Köpfchen wildwachsender Pflanzen vor.

Montenegro liefert über Ragusa erhebliche Mengen dieser Blüten; in Triest beträgt die Einfuhr während eines Jahres bisweilen 500 000 kg.

Chrysanthemum roseum *Weber & Mohr* (Chr. carneum[2] *M. von Bieberstein*, Pyrethrum coronopifolium *Willdenow*), die kaukasische Insektenblüte, wächst bis gegen 2000 m Meereshöhe, unter dem Namen Guirila, in ganz Kaukasien, den südkaspischen Ländern und in Armenien[3], besonders im kleinen Kaukasus bei Alexandropol, Kreis Elisavetpol. Ihre 20 bis 30 weiblichen Randblüten sind gewöhnlich rot, in der Kultur auch wohl weiss, die Kelchblätter bräunlich berandet. Von der abweichenden Fiederteilung der Laubblätter abgesehen, unterscheidet sich Chr. roseum ferner durch einen kürzeren, zehnstreifigen Fruchtknoten und weniger zahlreiche (ungefähr 15) Gefässbündel in den Zungenblüten.

Die kaukasische Blüte gelangt meist über Poti am Schwarzen Meere in den europäischen Handel, doch hat die Nachfrage in Tiflis in neuerer Zeit sehr abgenommen, weil grobe Fälschungen überhand genommen hatten.

Die Kultur der genannten Chrysanthemum-Arten bietet keine Schwierig-

---

[1] Bentham et Hooker, Genera Plantarum II. 426.

[2] Pyrethrum (Chrysanthemum) carneum wird von Ledebour, Flora Rossica II (1844—1846) 520 wegen des gezähnelten Pappus von P. roseum unterschieden. Auch Boissier, Flora Orientalis III (1875) 340 hält die beiden Pflanzen, doch ohne scharfe Unterschiede hervorzuheben, auseinander.

Sonst werden auch noch als insektenwidrig genannt: Chamaemelum (Chrysanthemum) caucasicum *Willd.* bei Ledebour, l. c. 548, Boissier, l. c. 331; das in Europa, wie in Kleinasien und im Kaukasus weit verbreitete Chrysanthemum corymbosum L, ferner Chr. macrophyllum *Waldstein* et *Kitaibel*, in Macedonien und Kaukasien.

[3] Jahresb. 1858. 17.

keiten und ist schon in verschiedenen Gegenden Europas und der Vereinigten Staaten in Angriff genommen worden[1], doch bis jetzt wohl nirgends mit grossem Erfolge; die Wirksamkeit der Blüten wird durch die Kultur keineswegs erhöht.

Verfälschungen. — Die Blüten der genannten Chrysanthemum-Arten sind trotz aller Ähnlichkeit durch ihre oben erwähnten Eigentümlichkeiten leicht von verwandten Compositen zu unterscheiden. Die Insektenblüten sind mit nur wenigen Haaren, z. B. an den Hüllkelchen, versehen, welche in ihrer Gestalt mit denen der Artemisia Absinthium übereinstimmen (S. 683), während andere Arten Chrysanthemum nur einfache Haare tragen.

In der gepulverten Insektenblüte können wohl noch die dreiporigen, stacheligen Pollenkörner vielleicht auch die Papillen der Blumenröhre erkannt werden, aber andere Compositen bieten in dieser Hinsicht keine greifbare Unterschiede dar. Wohl aber ist der Geruch der Insektenblüte eigenartig; ihr Pulver matt und nicht rein gelb. Curcuma, welche bisweilen beigemischt werden soll, ist durch die S. 367 angegebenen Eigenschaften zu erkennen, anorganische Beimengungen (z. B. Chromgelb, Baryumchromat) an der erhöhten Aschenmenge. Nach Unger's Ermittelungen gibt richtig beschaffenes Insektenpulver eine durch Manganat grün gefärbte Asche.

Die sicherste Prüfung beruht auf der Vergleichung der Wirkung, welche die Ware z. B. auf Fliegen ausübt; je feiner die Insektenblüte gepulvert ist, desto wirksamer erweist sie sich unter übrigens gleichen Umständen.

Innerer Bau[2]. — Die Blätter des Hüllkelches sind mit sclerotischen Zellen ausgestattet und tragen mehr oder weniger zahlreiche Haare, teils von der Form der Haare von Artemisia Absinthium (s. oben, S. 367) teils mehrzellige, einfache, mit einem Drüsenkopfe abschliessende Haare. Einigermassen auffallend sind auch die dickwandigen, gestreiften Papillen der Blumenröhre, welche aber auch in andern Compositen vorkommen.

Zur genaueren Untersuchung und Vergleichung der mikroskopischen Verhältnisse empfiehlt es sich, die betreffenden Teile der Blüte oder die gepulverte Ware kurze Zeit mit einer nahezu gesättigten wässerigen Auflösung von Chloralhydrat zu durchfeuchten.

Die erwähnten sclerotischen Zellen verhindern die vollständige Zerkleinerung der Hüllkelche, daher diese beim Pulvern der Insektenblüte einen allerdings wirkungslosen Abfall von ungefähr 18 pC geben.

---

[1] Vergl. Riley, Ph. Journ. XII (1882) 788; XV (1884) 333. — Das auf den Berliner Rieselfeldern (Jahresb. 1887. 63) angegebene Chrysanthemum caucasicum ist nach Tschirch's Bestimmung nichts anderes als Chr. roseum.

[2] Vergl. Hanausek's Abbildungen in Tschirch I. 153, Fig. 138; ferner Schrenk, American Druggist, March 1889. 43, oder auch American Journ. of Pharm. 1889. 295 mit Abbildungen; Kirkby, Ph. Journ. XIX (1888) 240; Haas, Jahresb. 1883. 186.

Bestandteile. — Die Insektenblüten riechen nicht unangenehm aromatisch und schmecken kratzend bitter. Ihr ätherisches Öl und sein mutmasslicher Anteil an der insektenvertilgenden Wirkung der Ware sind nicht genau untersucht. Auch die bisher auf andere Bestandteile der letzteren gerichteten Untersuchungen[1] haben keine ganz bestimmten Ergebnisse geliefert. Nach Kalbruner wirken die frischen Blüten, wenigstens auf Fliegen, weit schwächer als die getrocknete Ware. Semenoff[2] will in der kaukasischen Ware Spuren eines flüchtigen Alkaloïdes getroffen haben. Marino Zuco[3] fand in den Blüten bei 183° schmelzendes Cholesterin (S. 298), ein krystallisierbares Glycosid, ein sirupartiges Alkaloïd und ein Paraffin vom Schmelzpunkte 64°.

Schlagdenhauffen und Reeb[4] überzeugten sich, dass der giftige Stoff durch Äther, Alcohol, Chloroform ausgezogen werden kann und von saurer Natur ist. Auch Thoms[5] erhielt vermittelst Petroleum (Siedepunkt 55°) eine aromatische, schmierige Säure, deren Baryumsalz von Wasser aufgenommen wird.

Die Asche beträgt nach Unger[6] bis 7·6 pC, bezogen auf ausgetrocknete Ware; die Asche ist manganhaltig und besteht zum grossen Teile aus Carbonaten.

Geschichte. — Die tötliche Wirkung aromatischer Compositen auf Insekten war schon im XV. Jahrhundert bekannt. Matthiolus[7] z. B. schreibt sie der „Conyza“ (Inula graveolens? I. viscosa?) zu. Nach Kalbruner's Versuchen[8] wirken ebenso, doch viel schwächer als die dalmatischen und kaukasischen Pflanzen, Chrysanthemum Parthenium *Pers.*, Ch. corymbosum *L.*, Ch. inodorum *L.*, Tanacetum vulgare *L.*, während die Anthemis-Arten unwirksam sind. Am kräftigsten findet Kalbruner Chr. cinerariaefolium, was nach seiner Ansicht mit der geringen Zahl der Randblüten letzterer Art zusammenhängt. Auch auf Menschen scheinen die Insektenblüten von bedenklicher Wirkung zu sein[9].

In Persien und Kaukasien dienten die Blüten des Chr. roseum ohne Zweifel schon lange gegen Ungeziefer. Diese Art wurde 1728 von Buxbaum abgebildet[10] als „Buphthalmum orientale Tanaceti folio ampliore,

---

[1] z. B. von Jousset de Bellesme, Jahresb. 1876. 121: Rother ebenda und 1878. 83; G. Dal Sie, Jahresb. 1879. 92; Textor, Jahresb. 1881. 146.

[2] Botanischer Jahresb. 1878. 1130.

[3] American Journ. of Ph. 62 (1890) 579, aus Rendiconti della Accademia dei Lincei VI (Roma 1890) 571.

[4] Journal der Ph. von Elsass-Lothringen 1890. 123, 273.

[5] Pharm. Zeitung, Berlin, 27. September 1890. 607.

[6] Jahresb. 1888. 62; 1888. 43.

[7] Commentar. 1565, fol. 869; auch schon in der ersten lateinischen Ausgabe, 1554, fol. 406.

[8] Zeitschrift des österreich. Apotheker-Vereins 1874. 543.

[9] Jahresb. 1858. 17, 18.

[10] Plantarum minus cognitarum circa Byzantium et in Oriente observatarum Centuria II (Petropoli 1728) T. 20. — Die Benutzung der Blüte scheint diesem Reisenden nicht bekannt geworden zu sein.

flore magno." 1802 wurde es von J. F. Adam in den iberischen Bergen, unweit Tiflis, gesammelt und von Weber und Mohr[1] als Chr. roseum beschrieben, doch ohne seiner Anwendung zu gedenken. In Gori, nordwestlich von Tiflis, traf Koch 1830 das Insektenpulver im Gebrauche; 1844 wurde dessen Stammpflanze am untern Kur ermittelt[2] und 1846 gelangte „persisches" Insektenpulver durch Zacherl auf den Wiener Markt[3].

Flores Chamomillae. — Kamillen. Chamillen.

Abstammung. — Matricaria Chamomilla *L.*, Familie der Compositae, Abteilung Anthemideae, die gemeine Kamille, ist vom Mittelmeergebiete an durch das kontinentale Europa bis nach Vorderasien einheimisch, im südlichen Skandinavien vermutlich nur verwildert; ebenso hat sie sich als lästiges Unkraut bereits in Australien eingebürgert. Die Kultur der Kamille scheint einstweilen noch nirgends im grossen betrieben zu werden.

Matricaria suaveolens *L.*, von Indien durch Kaschmir, Persien, Sibirien bis Wolhynien einheimisch, ist eine schlankere, sehr wohlriechende Form der gleichen Pflanze.

Aus der schwachen, nur einjährigen Wurzel erheben sich krautige, bis über 3 dm hohe, ästige Stengel, welche wenig zahlreiche, unschöne, doppelt oder zu oberst einfach fiederspaltige Blätter mit linealen, dicklichen Abschnitten tragen.

Die ansehnlichen Köpfchen stehen einzeln auf langen, hohlen Stielen am Ende der Stengel oder ihrer traubenartig geordneten, mit einem kleineren, einfacheren Blatte gestützten Zweige, im ganzen einen wenig regelmässigen, ausgebreiteten, doch nicht sehr reichen Blütenstand zusammensetzend, dessen Entwickelung und Abblühen langsam von statten geht und bei uns fast den ganzen Sommer dauert. Das centrale, endständige Köpfchen jedes Stengels und jedes Zweiges geht gewöhnlich den übrigen zugehörigen voraus, während im einzelnen Körbchen die innersten Blüten die spätesten sind.

Aussehen. — Die ziemlich zahlreichen, stumpfen, trockenhäutig berandeten Kelchblättchen bilden eine ziegeldachartige kahle Hülle, die den anfangs wenig gewölbten Blütenboden einschliesst. Bis zum Aufblühen der letzten centralen Scheibenblüten aber streckt er sich kegelförmig zur Höhe von fast 5 mm bei einer Dicke von nur $1^1/_2$ mm im trockenen Zustande, wo er beträchtlich eingeschrumpft ist. Diese Gestalt, verbunden mit dem gänzlichen Mangel an Spreublättern oder Haaren und den tief-

[1] Beiträge zur Naturkunde I (Kiel 1805) 70: Decades quinque novarum plantarum Caucasi et Iberiae etc.

[2] Koch, Linnaea XXIV (1851) 329.

[3] Kalbruner, l. c. — Das dalmatische Insektenpulver war in Wien um 1840 bereits bekannt.

grubigen Einfügungsstellen der Früchte zeichnen den Blütenboden der Kamille sehr aus. Er ist zudem hohl und bietet somit untrügliche Merkmale genug dar, welche zusammen bei keiner andern der sonst so sehr ähnlichen verwandten Compositen wiederkehren.

Die weissen, breit lanzettlichen, flach ausgebreiteten, vorn rundlich dreizähnigen Strahlenblüten der Kamille, 12 bis 18 an der Zahl, stehen anfangs wagerecht ab, schlagen sich dann aber senkrecht zurück und sind von der Länge des ausgewachsenen Blütenbodens. Die Strahlenblüten besitzen keine Staubgefässe, sondern nur einen zweischenkeligen Griffel mit stumpfen, aus einander fahrenden Narben. Der gedrungenen, als Matricaria discoidea *DC* (Chamomilla discoidea *Gay*, Chrysanthemum suaveolens *Ascherson*) unterschiedenen Form, welche aus Ostasien stammend, jetzt auch in Norddeutschland verbreitet ist, fehlen die Strahlenblüten.

Die Blumenröhren der zahlreichen, gelben Scheibenblüten sind am Grunde ein wenig aufgetrieben und doppelt so lang als der Fruchtknoten. Die bräunlichen, gekrümmten Früchtchen tragen oben einen erhöhten Rand ohne Pappus.

Verwechselungen. — Der Matricaria Chamomilla sieht einigermassen ähnlich, die weit (bis 61° im südwestlichen Grönland) verbreitete Matricaria inodora *L.* (Chrysanthemum inodorum *L.*, Tripleurospermum *Schultz*); ihre geruchlosen Blütenköpfe sind grösser als die der Kamille, der nackte, beinahe halbkugelige Blütenboden ist nicht hohl, sondern markig, die braunen Früchte sind zuletzt durch 3 starke, weisse Rippen ausgezeichnet. Die Anthemis-Arten, z. B. Anthemis arvensis *L.*, unterscheiden sich durch den spreublätterigen, markigen Blütenboden ebenso sehr von der häufig neben ihnen wachsenden Kamille, wie durch den geringeren Geruch.

Innerer Bau. — Die Strahlenblüten der M. Chamomilla sind von feinen, gar nicht oder doch nur vorn verästelten Gefässbündeln durchzogen, welche zuletzt, den 3 Zähnen des Blumenblattes entsprechend, zu 3 Schlingen zusammentreten; am häufigsten zählt man 4 Gefässbündel. Die Blumenröhren sind kaum länger als die Fruchtknoten; beide tragen mehrzellige Drüsen[1], namentlich auch solche aus 2 oder 3 vierzelligen, über einander gestellten Gruppen. Alle Drüsen sitzen, von der hoch gewölbten Cuticula umschlossen, unmittelbar auf der Epidermis; die Scheibenblüten sind drüsenreicher als die Strahlenblüten. Das Gewebe der letztern zeigt auf der untern Seite zierlich geschlängelte, auf der obern mehr gerundete Zellen. Die Epidermis besteht, besonders am vordern Teile der Strahlenblüten, aus stark gewölbten Zellen (Papillen). Die Epidermis der Fruchtknoten hingegen ist aus dickwandigen, senkrecht gestellten Zellen gebaut; im innern Gewebe stecken zahlreiche kleine Oxalatdrusen. Die

---

[1] Tschirch I. 466, 467, Fig. 540, 543.

stacheligen Pollenkörner der Kamille trifft man besonders zahlreich in den gelben Blumenröhren der Scheibe. In dem sehr dünnwandigen, lockeren Gewebe, welches die Höhlung des Fruchtbodens umgibt, zeigt ein Querschnitt einen weitläufigen Kreis von ungefähr 12 sehr ansehnlichen Räumen, welche im Längsschnitte kaum gestreckt erscheinen. Es wäre zu untersuchen, ob diese ätherisches Öl enthalten, wie es wohl wahrscheinlich ist.

Bestandteile. — Die Kamillen schmecken schwach bitter, ihr eigentümlicher Geruch ist ziemlich stark, nicht eben unangenehm.

Vermittelst der vollkommensten Destillationseinrichtungen erhält man aus getrockneten Kamillen bis 0·45 pC eines prächtig blauen, dicklichen Öles[1], welches wegen des Gehaltes an gleichzeitig übergerissenen Fettsäuren sauer reagiert. — Das Öl riecht und schmeckt stark nach Kamillen, aber doch wohl weniger fein und behält nur bei Abschluss von Licht und Luft seine Farbe; desto länger übrigens, von je frischeren Blumen es stammt.

Kachler[2] hat darin namentlich Caprinsäure, $C^{10}H^{20}O^{2}$, nachgewiesen. Als er 206 g von ihm frisch destilliertes Kamillenöl rektifizierte, erhielt er unter 188° zuerst a) nur 9 g schwach bläuliches Öl, b) zwischen 188° bis 225° gingen 17 g entschieden blaues Öl über, c) bis zu 295° wurden 87 g eines auch schon in Dampfform prachtvoll blauen Anteiles erhalten, welchem in noch höherer Temperatur d) 43 g eines Öles folgten, dessen Dampf violett schimmerte. Der Rückstand war theerartig. Durch nochmalige Rektifikation der Anteile a) und b) erhielt Kachler ein stark nach Kamille riechendes, farbloses, bei 150 bis 165° übergehendes neutrales Öl $C^{10}H^{16}O$. Die Öle c) und d) lieferten erst gegen 300° den blauen Bestandteil, welchen Kachler für polymer mit dem farblosen Öle, wahrscheinlich der Formel $C^{20}H^{32}O^{2}$ entsprechend, hält. Da das blaue Öl von einem ebenfalls hoch siedenden Kohlenwasserstoffe begleitet scheint, so ist jene Formel nicht völlig sicher, wie schon S. 66 angedeutet. Indem Kachler das blaue Kamillenöl mit Natrium oder mit Phosphorpentoxyd destillierte, erhielt er farblose Kohlenwasserstoffe, welche in Äther gelöst durch Brom blau, durch Salpetersäure violett gefärbt wurden.

Das blaue Öl ist von Piesse Azulēn, von Gladstone Coeruleïn genannt, doch nicht näher untersucht worden[3]. Nach Hock[4] gibt es 3 Absorptionsstreifen im rot und orange bei den Fraunhofer'schen Linien B, C und C $^{2}/_{3}$ D, welche der Dampf des Öles nicht zeigt.

Manche andere Pflanzen liefern ebenfalls dunkelblaue Öle, deren Hauptbestandteil vermutlich jenes Azulēn ist[5].

---

[1] Gütige Mitteilung des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig 1878.
[2] Jahresb. 1871. 390.
[3] Jahresb. der Chemie 1863. 549.
[4] Jahresb. 1883. 693.
[5] Siehe oben, S. 66, 352, 685, 688; auch meine Pharm. Chemie II (1888) 379.

Aus den Blüten der Anthemis arvensis *L.* hat Pattone[1] angeblich die aromatische und bittere Anthemissäure und das Alkaloïd Anthemin, beide in Krystallen (?), erhalten. Werner[2] behauptet, diese Substanzen aus den Blüten der Matricaria Chamomilla ebenfalls dargestellt zu haben. Er neutralisierte das wässerig-alcoholische Extract mit Baryt und behandelte es mit Chloroform und Äther, um die Anthemissäure auszuziehen, worauf er den nicht gelösten Teil des Extractes mit Wasser verdünnte und mit Ammoniak versetzte; hierdurch soll „Anthemidin" abgeschieden werden.

Geschichte. — *Χαμαίμηλον* mag im griechischen Altertum sehr wohl unsere Kamille bedeutet haben, welche in Griechenland heute noch so heisst, dort häufig wächst und sich durch feines Aroma auszeichnet[3]. Diese Benennung der Pflanze kann sich auf die Form der Blütenköpfchen beziehen oder vielleicht, wie Dioscorides[4] und Plinius[5] meinen, auf ihren Geruch, welcher allerdings dem von Äpfeln nicht unähnlich ist. In Italien wächst Maticaria Chamomilla so häufig[6], dass sie den römischen Schriftstellern jener Zeit wohl bekannt sein musste, obgleich sie vermutlich nicht selten mit Anthemis-Arten zusammengeworfen wurde, daher ebenfalls Anthemis, Leucanthemis, Leucanthemum hiess. Alexander Trallianus verordnete sehr häufig *Χαμαίμηλον*, ohne Zweifel unsere Kamille. Diese war auch wohl gemeint, wenn Palladius[7] vorschreibt, man solle zur Bereitung des damals und später zu Einreibungen häufig gebrauchten Öles 1 Unze der Scheibenblüten ohne Strahlblüten, „chamaemeli herbae florentis auream medietatem. projectis albis foliis quibus flos ambitur", 40 Tage lang mit 1 Pfund Öl an der Sonne digerieren. Unsere Kamille darf ferner auch wohl in der Kamillenblüte erblickt werden, welche die Araber in Spanien im X. Jahrhundert[8] zur Bereitung jenes Öles (Oleum infusum) benutzten, so wie in Flores Chamaemeli und in Chamomilla, welche Valerius Cordus[9] zu Salbe, Öl und Pflaster nach Rezepten von Mesue vorschrieb.

In Macer Floridus[10] werden 3 Arten „Chamomilla" unterschieden, allerdings nicht bestimmt genug, um sie erkennen zu können. Die Form Camomilla, „megedeblomen", findet sich in dem von Ernst Meyer heraus-

---

[1] Journ. de Ph. 35 (1859) 198; Jahresb. 1859. 27.
[2] Vergl. die sonderbaren Vorschriften in der Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1867. 320 und daraus im Jahresb. 1867. 51.
[3] Heldreich, Nutzpflanzen Griechenlands, Athen 1862. 26.
[4] III. 144; Kühn's Ausgabe 483.
[5] XXII. 26; Littré's Ausgabe II. 82.
[6] Archiv 227 (1889) 1070.
[7] De re rustica, VII. 10; Nisard's Ausgabe p. 508.
[8] Calendrier rural d'Harib (S. 173) p. 75.
[9] Dispensatorium, Paris 1548, S. 352, 353, 355, 398, 428.
[10] Choulant's Ausgabe p. 51.

gegebenen Königsberger Pflanzenglossar[1] aus dem Ende des XIV. Jahrhunderts. Aqua florum Camomille wird im „Nördlinger Register“ aus dem Jahre 1480 aufgezählt[2], auch Brunschwig lehrte ein solches Wasser destillieren. Die Voraussetzung, dass es sich hier um Matricaria Chamomilla handelte, wird wenigstens für die nächstfolgende Zeit zur Gewissheit durch die Abbildungen dieser Pflanze, welche die Väter der Botanik lieferten, wie z. B. Fuchs, der sie Chamaemelon Leucanthemum nennt, oder Lobelius, welcher sie als Anthemis vulgatior vorführt. Jedes Misverständnis wird endlich beseitigt durch Joachim Camerarius[3], welcher aus den Blüten von „Chamaemelum arvense“ erhaltenes blaues Öl gegen Kolik empfiehlt.

Der in der ältern Litteratur, z. B. bei Brunfels, nicht der Kamille, sondern dem Chrysanthemum Parthenium *Persoon* (Pyrethrum Parthenium *Smith*, Matricaria Parthenium *L.*, siehe S. 159) zukommende Name Matricaria wurde 1735 von Haller auf die erstere übertragen und 1753 durch Linné's Matricaria Chamomilla festgestellt.

Die S. 830 genannte Matricaria inodora hat schon Fuchs unter dem Namen Buphthalmum gut abgebildet.

Flores Chamomillae romanae. — Römische Kamille.

Abstammung. — Anthemis nobilis *L.*, Familie der Compositae Abteilung Anthemideae, die sogenannte römische Kamille, gehört Westeuropa an und fehlt in Italien[4], wie im Orient[5]. Sie wächst sehr häufig in Spanien[6], in den westlichen und mittleren, seltener in den östlichen Départements von Frankreich. Den atlantischen Küsten, namentlich auch in Belgien fehlt die Pflanze, was um so bemerkenswerter erscheint, als sie in Südengland einheimisch ist. Ganz besonders fällt Anthemis nobilis auf als eines der gemeinsten, perennierenden, sogar immergrünen Unkräuter in der weiteren Umgebung von London, zumal in den „Commons“. In vielen Gegenden, wo Anthemis nobilis angegeben wird, ist sie nur verwildert, da man sie nicht selten kultiviert. Letzteres ist vorzüglich der Fall in Belgien, so wie, heute zwar weniger mehr als früher, bei Kieritzsch und anderen Dörfern zwischen Leipzig und Altenburg, auch in Mitcham, südlich von London (Seite 724 und 727). In Gärten der waadtländischen Alpen findet man die Pflanze noch in Höhen von 1500 m, in Norwegen

---

[1] p. 11; im Berichte über das naturwissenschaftliche Seminar bei der Universität Königsberg, 1837. — Megedeblomen auch schon früher in Mone, Anzeiger für die Kunde der teutschen Vorzeit IV (1835) 241 und VIII (1839) 94. — Vergl. ferner Pritzel und Jessen (S. 469), Alphita Oxoniensis (Anhang) 28.

[2] Archiv 211 (1877) 104.

[3] Hortus medicus et philosophicus. Francofurti ad Moenum 1588. 39.

[4] Arcangeli, Flora italiana 1882. 355.

[5] In Boissier, Flora orientalis, wird sie nicht genannt.

[6] Willkomm et Lange, Prodr. Florae hisp. II (1870) 89.

wird sie, nach Schübeler, hier und da, noch bei nahezu 64° nördlicher Breite gezogen.

Das derb holzige, schwach aromatische Rhizom entsendet kriechende, ästige Stämmchen, aus welchen sich ein matt grüner Rasen krautiger, reich beblätterter, flaumhaariger Zweige erhebt. Diese vermögen sich ausläuferartig weiter zu entwickeln, am Grunde zu bewurzeln und treiben auch die ziemlich einfachen blühbaren, gegen 3 dm hohen Stengel, die mit zahlreichen, doppelt und fein gefiederten Blättern dicht besetzt sind.

Aussehen. — Den Abschluss jedes Stengels bildet ein Blütenköpfchen von 1 cm Durchmesser, welches aus 12 bis 18 weissen, weiblichen Randblüten und zahlreichen, gelben Scheibenblüten besteht, die dem oft bis zu 5 mm kegelförmig erhöhten, markigen Blütenboden eingefügt und von der blätterreichen Hülle umgeben sind. Der Rand der ovalen, behaarten Hüllblätter ist wimperig gesägt und trockenhäutig. Ähnliche, aber kahnförmige, ziemlich breite Spreublättchen sind den Einzelblüten im Köpfchen beigegeben und erreichen nahezu die Länge der Blütenröhren, auf welchen hier und da kleine Öldrüsen sitzen. Die beiden stumpfen zurückgebogenen Narben ragen wenig aus der glockenförmigen Mündung der Zwitterblüten der Scheibe heraus, die Staubbeutelröhren meist gar nicht. Die stumpf dreigezähnten Zungenblumen sind zuletzt weit über den Hauptkelch bis zu seinem Grunde zurückgeschlagen. Ein Pappus ist nicht vorhanden.

In der Kultur verlieren die Köpfchen bisweilen die Strahlenblüten und werden in dieser Form als Anthemis nobilis Var. β) flosculosa *Persoon* (Anthemis aurea *DC.*) unterschieden. In grossem Massstabe wird nur die gefüllte Varietät gezogen, welche durch mehrere Reihen weisser, unfruchtbarer Strahlenblüten ausgezeichnet ist, doch sind die gelben Scheibenblumen gewöhnlich nicht völlig durch jene weissen verdrängt.

Das ebenfalls bisweilen mit gefüllten Blumen auftretende Chrysanthemum Parthenium (S. 159) steht auch durch den sehr ähnlichen Geruch der römischen Kamille nahe; seine kleineren Köpfchen besitzen aber einen mehr flachen, nicht kegelförmigen Blütenboden ohne Deckblättchen[1] (Spreublätter). Hierdurch lässt sich diese, in Gärten häufig unter dem Namen Römische Kamille vorkommende, Seite 159 bereits erwähnte, Pflanze leicht unterscheiden. Überdies erheben sich ihre reich verzweigten Stengel aufrecht bis zu 1 m Höhe.

Innerer Bau. — Die Zungen der Strahlenblüten zeigen nahezu den gleichen Bau wie die der Matricaria Chamomilla, doch sind die Wände der Zellen an der Unterseite nicht geschlängelt. Die Öldrüsen der Anthemis sind niedriger aber umfangreicher.

---

[1] Allerdings gibt es eine Form, welche mit schmalen, spitzigen Spreublättchen versehen ist; ihre Blütenköpfe sehen denen der Anthemis nobilis äusserst ähnlich, doch bleibt immer noch der beinahe flache Blütenboden als unterscheidendes Merkmal.

Bestandteile. — Die römische Kamille, ganz besonders die einfache Form, schmeckt stark aromatisch bitter und riecht sehr eigentümlich gewürzhaft; mitunter dient sie als Hopfensurrogat. Trockene Ware liefert 0·6 bis 0·8 pC ätherisches Öl[1] von rötlich brauner Farbe.

Nach Demarçay[2] enthält das Öl Ämylester und Butylester der Angelicasäure und der Baldriansäure. Fittig, Kopp, Köbig und Pagenstecher[3] zerlegten das Öl folgendermassen: a) Zwischen 147° und 148° geben Kohlenwasserstoffe und Isobuttersäure oder Ester der letztern über, b) bei 177° Angelicasäure-Isobutylester, c) bei 200° folgt Angelicasäure-Isamylester, zwischen 204° und 205° der Isamylester der Methylcrotonsäure (Tiglinsäure) $C^5H^7O.OC^5H^{11}$, isomer mit dem Ester c. Im Rückstande wurde rechtsdrehender Hexylalcohol, nach Romburgh[4] $\frac{C^2H^5}{CH^3}{>}CH{\cdot}CH^2CH^2(OH)$, so wie ein Alcohol von der Formel $C^{10}H^{25}OH$ nachgewiesen; beide sind vermutlich in Form von Estern vorhanden. Kocht man das rohe Öl mit weingeistigem Kali, so erhält man die Salze der beiden isomeren Säuren Angelicasäure (Schmelzpunkt 45.5°, Siedepunkt 185°) und Methylcrotonsäure (65° und 198.5°) von der Formel $C^5H^8O^2$, oft in nahezu gleicher Menge.

Durch die Wärme oder durch Berührung mit konzentrierter Schwefelsäure wird die Angelicasäure in Methylcrotonsäure verwandelt. Das rohe Öl kann bis 30 pC Angelicasäure liefern, enthält jedoch, wie E. Schmidt 1879 gezeigt hat[5], bisweilen fast nur Methylcrotonsäure.

Camboulises[6] kochte das ätherische Extract der Anthemisblüten mit Wasser, aus welchem sich beim Erkalten Quercitrin abschied; die abfiltrierte Flüssigkeit, welche Phosphate enthält, wurde zur Trockne gebracht und gab an Äther einen krystallisierbaren, sauer reagierenden Bitterstoff ab, welchen Camboulises für Pattone's Anthemissäure (S. 832) hält. Die mit Äther erschöpften Blüten der Anthemis nobilis schmecken nicht mehr bitter und sind reich an Traubenzucker und einem anderen Stoffe, welcher alkalisches Kupfertartrat reduziert. Die Asche der unveränderten Droge betrug 6 pC. Das Anthemin (S. 832) oder ein anderes Alkaloïd vermochte Camboulises in der römischen Kamille nicht aufzufinden.

Den krystallisierten Bitterstoff erklärt Ella Amerman[7] für ein Glycosid.

---

[1] Gefällige Mitteilung das Hauses Schimmel & Co. in Leipzig 1878.
[2] Jahresb. 1873. 44.
[3] Annalen 195 (1879) 78; Jahresb. der Chemie 1879. 638.
[4] Berichte 1887, Referate 468; auch Jahresb. 1887. 359.
[5] Annalen 208 (1881) 251.
[6] Journ. de Ph. 14 (1871) 338.
[7] American Journ. of Ph. 61 (1889) 69.

Naudin[1] entzog den Blüten der Anthemis nobilis vermittelst Petroleum von niedrigem Siedepunkte zwei krystallisierende Kohlenwasserstoffe. Der eine, bei 64° schmelzend, von der Formel $C^{18}H^{36}$, Octadecēn oder Anthemēn, löst sich erst in der Wärme in Weingeist und liefert bei der Oxydation Fettsäuren. Die zweite Verbindung schmilzt bei 189°. — Es scheint, dass feste Kohlenwasserstoffe im Pflanzenreiche nicht so sehr selten vorkommen (vergl. oben S. 171).

Geschichte. (Vergl. auch S. 832). — Anthemis nobilis ist in Griechenland und Italien nicht einheimisch; Tragus glaubte dennoch darin das Parthenion von Dioscorides zu erkennen, gab 1552 eine leidliche Abbildung der Anthemis und nannte sie, zum Unterschiede von Chamomilla vulgaris, auch nobilis Chamomilla[2]. Es scheint wohl, dass die Pflanze in England zuerst Beachtung gefunden hatte; Gesner[3] ist ihres Lobes voll: „suavissime haec herba olet, unguenti alicuius preciosi instar. Sapore autem amaro . . . ab Anglis ad nos advecta est". Gesner's Freunde in Stolberg, Torgau, Basel und Strassburg kultivierten die Pflanze; in Zürich grünte sie den ganzen Winter durch. Matthiolus[4] bildete sie ab als Anthemis seu Chamaemilla, Chamaemelon et „vulgo corrupta voce Camomilla". Nach Dodonaeus (1583), welcher sie als Chamaemelon Chrysanthemum odoratum vorführte, hiess sie bei dem niederländischen Volke römische Kamille, wodurch wohl nur der fremde Ursprung der Pflanze angedeutet werden sollte[5].

Camerarius unterschied[6] die gemeine Kamille, welche in Ermangelung der wohlriechenden nicht zu verwerfen sei, zweitens die welsche oder römische Kamille, welche er bei Tibur (Tivoli), unweit Rom, besonders in der Villa Hadrian's in Menge getroffen; sie wachse auch bei Troyes in Frankreich und in England. Als dritte Kamillenart nennt Camerarius die gefüllte Anthemis nobilis, an welcher oft nichts gelbes mehr, d. h. keine Scheibenblüten, zu sehen sei. Diese erhielt er aus Mecheln und aus Orléans; seine Abbildung[7] zeigt unzweifelhaft Anthemis nobilis. Nach dem Elsass soll „Chamaemelon romanum", Tabernaemontanus zufolge, (um 1588?) aus Spanien gelangt sein. Sie wurde zwischen 1587 und 1594 von Laurentius Scholz[8] in Breslau kultiviert.

Lobelius bezeichnete A. nobilis zwar als Leucanthemum odoratius Romanorum, schilderte sie aber zugleich ganz treffend als unvertilgbares

---

[1] Jahresb. 1884. 192, auch Jahresb. der Chemie 1884. 1436. Die in gleicher Weise von Ella Amerman (S. 835, Note 7) dargestellten, bei 130° schmelzenden Krystalle waren vielleicht ein Gemenge der beiden Naudin'schen Kohlenwasserstoffe.

[2] De stirpium etc. 149.

[3] Horti Germaniae 1561, fol. 253.

[4] Comment. 1554, fol. 417; 1565. fol. 905.

[5] Pemptad. II. 3, fol. 259. — Vergl. S. 795.

[6] Hortus medicus et philosophicus. Francofurti 1588. 39.

[7] Kreutterbuch Petri Andreae Matthioli. Frankfurt 1590. 309.

[8] Göppert, Katalog der bot. Museen der Universität Breslau 1884. III.

Unkraut der Heideplätze („commons“) in der Umgebung von London[1]. Es ist daher die Frage, ob Anthemis nobilis nicht damals schon durch Kultur, sei es aus England, sei es aus Südfrankreich nach Italien verbreitet wurde; vielleicht war auch Porta's Chamaemelum, aus welchem er ungefähr $^1/_5$ pro Mille grünes Öl destillierte, die römische Kamille. Doch gibt er an, die Pflanze wachse (bei Neapel) auf magerem Boden[2].

Nach der Taxe der Stadt Worms von 1582 (1609) kosteten Flores Chamaemeli romani doppelt so viel wie die gemeine Kamille. Mit Recht hob Murray[3] hervor, dass die in den Apotheken gewöhnlicheren gefüllten Blüten den einfachen an Aroma nachstehen; im übrigen zog er sie den gemeinen Kamillen vor.

IV. Früchte.

I. Fruchtschalen, Fruchtmus.

Cortex Aurantiorum. — Pomeranzenschale.

Abstammung. — Die unten als Aurantia immatura beschriebenen Früchte reifen zu einer fleischigen, kugeligen Beere, Melangolo der Italiener, mit meist 8 dünnwandigen, trennbaren Fächern aus, deren schwammiges Gewebe mit sehr bitterem Safte erfüllt ist und je 2 bis 5 Samen einhüllt. Die Franzosen unterscheiden diese Frucht als Bigarade oder Orange amère, die Deutschen als Pomeranze.

Die gelbrote, lederige Fruchtschale wird der Länge nach, gewöhnlich mit Beseitigung des Nabels und der Spitze, in 4 spitz elliptische Stücke geschnitten, welche beim Trocknen ziemlich die Form der Kugeloberfläche bewahren und an dem bis 5 mm dicken Rande nur wenig heraufgebogen sind.

Aussehen. — Die nach dem Trocknen blassere Oberfläche der Fruchtschale ist sehr unregelmässig höckerig und runzelig, durch zahlreiche, eingesunkene Punkte grubig vertieft und erhebt sich zuweilen auch zu hornförmigen Auswüchsen. Die Bruch- oder Schnittfläche zeigt, dass die Unebenheiten der Schale grossenteils von den bis 1 mm weiten Ölräumen herrühren, welche in einfacher oder fast doppelter Schicht in die äussersten Lagen des Fruchtfleisches eingesenkt sind. Diese Räume (vergl. S. 760) und ihre Umgebung sind durch verharztes Öl gelblich bis rotbraun gefärbt, während das schwammige Gewebe der doppelt so starken inneren Fruchtschicht rein weiss und nur von gelben Gefässbündeln in geringer Zahl durchzogen ist. Die Schalen sind sehr brüchig oder nur in der äusseren Schicht ein wenig zähe.

Das weisse Zellgewebe nimmt wegen seines Gehaltes an Hesperidin

[1] Nova stirpium adversaria. London 1605. 342.
[2] De destillatione lib. IX. Romae 1608. 83.
[3] Apparatus medicaminum I (1793) 223.

bei Berührung mit Alkalien, schon bei der Annäherung von Ammoniak, eine schön gelbe, weit lebhaftere Farbe an als die unreifen Früchte. Der Gerbstoffgehalt ist beträchtlicher; auch die inneren Zellschichten färben sich hier durch Eisenchlorid sehr dunkel. Jod in Jodkaliumlösung ertheilt den Zellwänden vorübergehend und in sehr ungleichem Masse eine blaue Färbung, die nach vorheriger Behandlung mit Kali oder Schwefelsäure dunkler ausfällt.

Da das ungefärbte Parenchym schwach bitter und nicht aromatisch schmeckt, so wird es beseitigt, und nur die übrig bleibende äussere Fruchthaut als Cortex Aurantiorum mundatus s. expulpatus vel Flavedo Aurantiorum zur pharmazeutischen Anwendung gezogen. Es ist unzweckmässig, zu diesem Ende die Schalen in Wasser einzuweichen, weil dadurch immerhin etwas von ihren Bestandteilen verloren gehen muss.

Die Früchte einer auf den westindischen Inseln Curaçao und Barbados kultivirten Abart der bitteren Orange bleiben grün und waren seit dem XVII. oder dem Anfange des XVIII. Jahrhunderts ihrer dünnen, sehr aromatischen Schalen wegen besonders beliebt. Jetzt erhält man statt dieser Curassavischen Schalen wohl immer nur die von unreifen französischen Früchten gesammelten oder wahrscheinlicher die Schalen einer dortigen grünfrüchtigen Spielart, da sie z. B. aus Nîmes und Malaga in gleicher Grösse geliefert werden wie die gewöhnlichen gelbroten.

Die Fruchtschale der süssen Orange, von Citrus Aurantium *Risso*, ist dünner, trocken nur 1 mm stark, lebhafter gelbrot, weniger runzelig, weit weniger aromatisch und bitter als die Schale der bitteren Orange.

Innerer Bau[1]. — Der anatomische Bau der Pomeranzenschalen entspricht dem der Aurantia immatura, nur sind die im Wasser sehr aufquellenden Zellen der ausgereiften Frucht weit stärker, grösser und mit kurzen aufgedunsenen Ästen versehen. Wo diese unregelmässigen Äste benachbarter Zellen aufeinander treffen, sind ihre Wände dünner und siebartig porös. Die Zwischenräume dieses lockeren Gewebes sind bei weitem umfangreicher als die langen, fast sternförmig ästigen Zellen selbst, aber von höchst unregelmässigem Umrisse, da die Zelläste in sehr manigfaltiger Richtung aufeinander stossen. Das Gewebe schliesst Krystalle von Calciumoxalat ein, welche am reichlichsten in den äussersten Schichten vorkommen. Sie sind jedoch selten gut ausgebildet und zeigen häufig krumme Flächen. Trotz ihres meist octaëderähnlichen Aussehens gehören sie dem monoklinen Systeme an.

Die bei den unreifen Früchten erwähnten Klumpen von Hesperidin sind hier fast nur in den äusseren Zellschichten abgelagert.

Bestandteile. — Der Geruch und Geschmack der äusseren Fruchtschicht ist ähnlich wie bei den unreifen Pomeranzen, doch feiner.

Das ätherische Öl der frischen Schalen wird in Messina und Palermo

[1] Vergl. auch Penzig in dem S. 759 angeführten Werke.

dargestellt, indem man diese mit der Hand an einen Schwamm drückt und das von diesem aufgesogene Öl in ein irdenes Gefäss auspresst, in welchem sich das Wasser bald absetzt[1]. In Südfrankreich bedient man sich zur Gewinnung des Öles der bei Cortex Citri beschriebenen Vorrichtungen und erhält ungefähr $2^1/_3$ pC der Schalen.

Das Bigaradeöl besitzt einen angenehmen Geruch und schmeckt bitter; der Hauptsache nach besteht es aus dem rechts drehenden Kohlenwasserstoffe $C^{10}H^{16}$, welcher ebenso gut in anderen Citrusarten, wie auch im Kümmelöle u. s. w. vorkommt, daher Limonēn, Citrēn, Carvēn u. s. f. genannt worden ist. Das Limonēn siedet bei 176° und liefert die krystallisierenden Verbindungen $C^{10}H^{16}2HCl$ (Schmelzpunkt 50°) und $C^{10}H^{16}Br^4$ (bei 105° schmelzend), aber kein Terpinhydrat (S. 165).

Die Bitterkeit ist auf eine geringe Menge Hesperidin zurückzuführen, welche in dem Öle gelöst ist.

Tanret[2] hat in den bittern Pomeranzenschalen unkrystallisierbare, in Wasser und Weingeist lösliche Glycoside bemerkt, welche durch Gerbsäure nicht gefällt werden. Indem er ein alcoholisches Extract der Schalen mit Chloroform schüttelte, erhielt er nach Verdunstung des letzteren einen Rückstand, welcher an kalten Weingeist Aurantiamarsäure abgab, während krystallinische Hesperinsäure $C^{22}H^{28}O^7$ zurückblieb. Die Auflösung der Aurantiamarsäure dampfte Tanret mit Gerbsäure zur Trockne ein, wusch die getrocknete Masse mit Chloroform, zerlegte sie mit Calciumhydroxyd und trennte die Säure vermittelst Schwefelsäure vom Calcium. Die Aurantiamarsäure ist harzartig, erweicht schon bei 12° und liefert mit heissem, nicht mit kaltem Wasser eine äusserst bittere Lösung; man erhält nicht mehr als 1 pro Mille jener Säure: Formel: $C^{10}H^{12}O^4$. Aus dem Chloroform, mit welchem die Gerbsäure-Verbindung der Aurantiamarsäure gewaschen wurde, schiessen bitterliche Krystallnadeln von Isohesperidin $C^{22}H^{26}O^{12}$ an, welches Glycosid bis 3 pC beträgt. Dampft man die Chloroformlösuug, welche das Isohesperidin enthält, zur Trockne ein, so kann man aus diesem Rückstande vermittelst leichtflüchtigem Petroleum eine grüne Masse von bitterem und zugleich äusserst beissendem Geschmacke ausziehen. Das von den Krystallen des Isohesperidins abgepresste Chloroform wird mit Bleiacetat gereinigt, neutralisiert und mit Natriumsulfat gesättigt, worauf sich eine schmierige Masse abscheidet, welche getrocknet und mit absolutem Alcohol erschöpft wird. Was nach dessen Verjagunp bleibt, hinterlässt bei der Behandlung mit Wasser Hesperidin (siehe S. 880), während Aurantiamarin in Lösung geht, aus welcher es in der Wärme durch Natriumchlorid, Natriumsulfat oder Magnesiumsulfat als unkrystallisierbare Masse abgeschieden werden kann. Dieses Glycosid scheint mit dem Hesperidin isomer zu sein.

---

[1] Archiv 227 (1889) 1066.
[2] Journ. de Ph. XIII (1886) 304.

Von der frischen Frucht lassen sich, nach Ricciardi[1], durchschnittlich 23.75 pC Rinde abziehen, welche beim Trocknen 72.10 pC Wasser abgibt. Die Asche beträgt, auf die bei 100° getrockneten Schalen bezogen, 20.4 pC und ist im Gegensatze zum Safte (siehe S. 842), an Calcium und Kalium reich, an Phosphorsäure arm. Das Fruchtfleisch verlor beim Trocknen 88.41 pC Wasser und gab, bei 100° getrocknet, 28.4 pC Asche, welche sich viel reicher an Calcium erwies, als die Asche des Saftes. Bei der Verarbeitung von 40 reifen Früchten erhielt Ricciardi 36 pC Saft von 1.053 sp. G., welcher 10.99 pC organischer Substanz, 88.46 pC Wasser und 0.55 pC Asche lieferte; die letztere zeigte sich sehr reich an Kalium und Phosphorsäure.

Geschichte. — Siehe Cortex Citri, S. 843.

Cortex Citri. Cortex Limonis. — Limonenschale. Citronenschale.

Abstammung. — Citrus Limonum *Risso* (Citrus medica β *L.*), Familie der Rutaceae, Abteilung Aurantieae, der Limonenbaum, Limonier oder häufiger Citronnier der Franzosen, ist wohl nur als eine Form des Citronenbaumes, Citrus medica *Risso*, zu betrachten, welcher in den Bergwäldern von Kumaon und Sikkim, im südlichen Himalaya, wild wächst. Er ist wenig regelmässig verzweigt und nicht gerade reich belaubt; seine nicht ganz ebenen, ungeflügelten, nicht dunkel grünen Blätter bilden eine lichtere Krone als bei andern Citrusarten, z. B. bei dem Orangenbaume. Die jungen Triebe des Limonenbaumes sind dunkel purpurn, auch die Blüten, welche den grössten Teil des Jahres hindurch erscheinen, sind aussen rötlich angelaufen, innen weiss, nur zum Teil zwitterig. Ihr feiner Wohlgeruch unterscheidet sich von dem der Orangeblüten. Der Limonenbaum verlangt besseren Schutz und sorgsamere Pflege als die andern verwandten Arten; in Europa wird er vorzüglich in Sicilien, Calabrien, an der genuesischen Riviera, in Südfrankreich, Spanien und Portugal kultiviert, neuerdings auch in Florida. Man darf wohl annehmen, dass z. B. Sicilien 3½ Millionen Limonenbäume besitzt, welche vermutlich im Jahre nicht viel weniger als eine Milliarde Früchte geben. Das Durchschnittsgewicht einer Limone mag 100 g betragen.

Die Früchte, in Italien, Spanien und England Limonen, in Frankreich und Deutschland Citronen genannt, sind hellgelb, eiförmig, meist am Scheitel, seltener auch am Grunde, mit einer Zitze versehen. Die unebene, zähe Schale ist dünn, das fest daran haftende saftige Fruchtfleisch von saurem Geschmacke und einem Geruche, welcher von dem der Schale abweicht. Die 10 bis 12 vom Centrum ausstrahlenden Fächer enthalten je 2 oder 3 Samen.

[1] Berichte 1880, 2438.

Aussehen. — Zum pharmazeutischen Gebrauche gelangt die in höchstens 2 mm dicken, in Wasser auf das doppelte anschwellenden Spiralbändern abgeschälte Rinde, welche sich an den Rändern stark umbiegt, daher die Streifen nur wenige cm breit erscheinen. Auf ihrer auch nach dem Trocknen runzeligen, mehr gelben als rötlichen Oberfläche treten die Ölräume stärker hervor und machen sich auch wohl auf der weisslichen Unterseite bemerklich.

Der geringe Bedarf an Limonenrinde wird, z. B. in Palermo und Messina, meist von kleinen Fruchthändlern gedeckt; man sieht dort die Schalen in Kränzen zum Trocknen in den Buden hängen.

Innerer Bau. — Das Gewebe und sein Inhalt stimmt mit dem von Cortex Aurantiorum überein.

Bestandteile. — Die Limonenschalen riechen und schmecken nach dem Trocknen weit weniger aromatisch als frisch; ihre Bitterkeit ist unbedeutend, auch der Gehalt an Öl und Säure sehr gering.

Frische Limonen. — Eine ungleich wichtigere Ware als alle andern „Agrumi" sind die frischen Limonen, welche sich durch längere Haltbarkeit auszeichnen, besonders wenn sie vor völliger Reife versendet werden. Schon Apicius Caelius empfahl im III. Jahrhundert die „Citria" (i. e. mala) in Gyps aufzubewahren. Baudrimont[1] zeigte, dass die Limonen unter gewöhnlichen Umständen im Laufe von 3 Monaten 43 pC Gewichtsverlust erleiden. Durch einen Überzug aus Collodium wurde diese Abnahme auf 29 pC vermindert, aber sorgfältig in Stanniol eingewickelt hielten sich die Früchte noch besser und verloren in 3 Monaten nur 3 pC.

Die Säure der Limonen zersetzt sich allmählich bei längerem Lagern. Stoddart[2] fand, dass aus Früchten, die er vom Februar bis Juli aufbewahrt hatte, die Citronsäure ganz verschwunden war und Phipson[3] bemerkte an schimmelnden Limonen, wie es scheint infolge der Thätigkeit des Aspergillus glaucus, das Auftreten von Äther. Ich habe dagegen geschälte Limonen vom December bis Juli liegen lassen und mich überzeugt, dass sie alsdann weder Oxalsäure noch Weinsäure enthielten. Die letztere will Schindler[4] in lange gestandenem Safte („Citronensaft") statt der Citronsäure getroffen haben.

Die schönsten Limonen werden vom Baume gepflückt, in Papier eingewickelt und in Kisten versandt. Sie dienen zu Küchenzwecken, so wie zur Herstellung des gelegentlich in den Apotheken benötigten Citronensaftes. Die weniger ansehnlichen Früchte verarbeitet man auf Öl und Citronensäure oder versendet sie in Salzwasser.

Das Öl der Limonen, im deutschen Handel als Citronenöl, Oleum

---

[1] Archiv 193 (1870) 170.
[2] Archiv 190 (1869) 130.
[3] Chemical News 49 (London, 1884) 198; auch Jahresb. 1884. 313, wo jedoch irrigerweise Apfelsinen statt Limonen genannt sind.
[4] Annalen XXXI. 280, auch Archiv 38 (1831) 68.

Citri oder Oleum de Cedro bezeichnet, wird in Messina, weit weniger in andern Städten Siciliens, vermittelst des Schwammes gewonnen[1]. In Nizza und Mentone werden die Früchte durch messingene Nadeln angestochen, welche in einer Schüssel, „Ecuelle à piquer", aufrecht stehen. Das Öl sammelt sich in einer Röhre, in welche der Grund der Schüssel ausläuft; ist erstere voll, so wird das Öl abgegossen, der Klärung überlassen, vom wässerigen Safte abgehoben und endlich filtriert. Nur wenn diese Öle der Aurantiaceenfrüchte unmittelbar aus den Ölbehältern gesammelt werden, ist ihnen das volle Aroma eigen.

Die mühselige Handarbeit eines Mannes ist nicht imstande, im Tage mehr als 2300 Früchte zu bewältigen, während der von Monfalcone angegebene „Strizzatore termopneumatico" in anderthalb Stunden mehr leistet. Bei dieser, von einer Dampfmaschine getriebenen Vorrichtung werden die Früchte in einer doppelwandigen, erwärmten Trommel aus Eisenblech geritzt, indem sie durch rasche Umdrehungen an die Stifte getrieben werden, womit die Wände besetzt sind. Bei gleicher Feinheit des Öles wird nach diesem Verfahren mehr davon erhalten als nach dem alten[2]; es hat aber einstweilen in Sicilien keine Verbreitung gefunden.

Hauptbestandteil des Öles ist das oben S. 839 genannte Limonēn. Bei längerem Stehen bildet sich in dem Öle ein Absatz, welcher aus Weingeist, der mit ein wenig Kali versetzt ist, in Krystallen anschiesst, deren Schmelzpunkt bei 116° liegt. Nach Tilden und Beck[3] kommt ihnen die Zusammensetzung $C^{14}H^{14}O^{6}$ zu. Eine ähnliche Verbindung, Limettin, $C^{16}H^{14}O^{6}$, aus dem Öle von Citrus Limetta (S. 843), schmelzt bei 122°.

Auch das unten bei Fructus Aurantii immaturi genannte Hesperidin fehlt den Limonen nicht. Aus ihren Samen ist durch Bernays (1840), Schmidt (1844), so wie durch Paternò und Oglialoro (1879) das noch nicht näher untersuchte, krystallisierte Limon oder Limonin dargestellt worden[4].

Citronensaft. — Frische Limonen geben vermittelst der Presse einen trüben, schwach gelblichen Saft von 1.040 bis 1.045 sp. G., welcher bis 9.5 pC Citronsäure enthält; zu 100 Liter Saft sind durchschnittlich 2650 Früchte erforderlich. In Sicilien sind die im November gesammelten Früchte bedeutend säurereicher als die später, z. B. im April oder Mai reifenden. Macagno[5] erhielt aus den letztern in Palermo einen Saft von nur 1.031 sp. G. und 4.7 pC Säuregehalt.

Seitdem der Limonensaft vom Jahre 1780 an in England zur Aus-

---

[1] Flückiger, Osterferien im Süden, Archiv 227 (1889) 1067, 1068.

[2] Ebenda, auch Pharm. Chemie II (1888) 404; Citronsäure 161. Die Ecuelle à piquer und der Strizzatore sind abgebildet und beschrieben in „New Remedies", New York 1879. 75.

[3] Ph. Journ. XX (1890) 767.

[4] Archiv 75 (1841) 313 und 91 (1844) 315; auch Jahresb. 1844. 51. — Jahresb. 1879. 199.

[5] Gazzetta chimica italiana. 1881. 446.

rüstung der Schiffe vorgeschrieben ist, bildet er einen wichtigen Gegenstand des Grosshandels. Ein guter Teil davon wird jedoch von Citrus Limetta *Risso* geliefert, welcher zu diesem Zwecke von einer englischen Firma[1] auf der westindischen Insel Montserrat angebaut wird. Nach Conroy's Untersuchungen[2], welche nach und nach mit mehr als 4000 Durchschnittsproben ausgeführt wurden, die einer Gesamtmenge von über zwei Millionen Liter entsprachen, enthält der westindische Limettensaft im Mittel 7·84 pC Citronsäure.

In Sicilien und Calabrien wird übrigens der grösste Teil des Limonensaftes an Ort und Stelle eingedampft und als dickliche Flüssigkeit (Agro) von ungefähr 1·234 spec. Gew. zum Zwecke der Darstellung der Citronsäure ausgeführt[3].

Die Säure ist bis auf einen höchst geringen Bruchteil in freiem Zustande in dem Limonensafte enthalten; ausserdem kommen in diesem vor: wenig Zucker und 3 bis 4 pC eines durch neutrales Bleiacetat fällbaren Schleimes. Von anorganischen Salzen ist der Saft so frei, dass er nur 2 pC Asche liefert. Der Saft anderer Agrumi wird ebenfalls auf Citronsäure verarbeitet, obwohl er ärmer daran ist.

Geschichte. — (Vergl. auch S. 761, so wie A. de Candolle, Origine des Planes cultivées 1883. 141). — Dem arabischen Worte Limun, aus welchem die europäischen Bezeichnungen der Limone entsprungen sind, liegt das Sanskritwort Nimbuka zu Grunde, das seinerseits vielleicht aus Kaschmir stammt; die hindostanische Sprache hat es in Limbu, Limu, Ninbu umgeformt[4].

Alexander Trallianus verordnete das Fruchtfleisch und den Saft des Kitron, Kitrion oder Kitros sehr häufig; ob darunter die Limone oder die eigentliche Citrone zu verstehen ist, muss wohl fraglich bleiben.

Südeuropa verdankt der arabischen Herrschaft in Sicilien (827—1020) die Einführung der Limone. Der arabische Geograph Edrisi[5] schilderte allerdings unverkennbar die Limouna als eine sehr saure Frucht von Apfelgrösse, gibt aber nur an, dass sie in den Indusländern wachse, während die arabische Landwirtschaft wenigstens in Spanien um diese Zeit bereits den Limonenbaum, Citronenbaum und den Orangenbaum (Bigarade) pflegte[6]. Vielleicht war dieses in Sicilien weniger der Fall; Agrumi

---

[1] Evans Sons & Co., Liverpool. Vergl. ihre Schrift: The island of Montserrat, West Indies, its history and development, chiefly as regards its Lime tree plantations etc. Carlisle 1878. 15 Seiten. 8°. — Weiter zu vergl.: Conroy and Holmes, Jahresb. 1883—1884. 312 und Watts, Jahresb. 1886. 235. — Bonavia, The cultivated Oranges, Lemons etc. of India and Ceylon, London 1890. 2 vols. 8°, mit Atlas, habe ich nicht gesehen.

[2] Ph. Journ. XIII (1883) 607.

[3] Archiv 227 (1889) 1067, 1068.

[4] Dr. Rice in New York; teils brieflich, teils in New Remedies, 1878. 263.

[5] Übersetzung von Jaubert I (1836) 162.

[6] Ibn-al-Awam, in der S. 174, 514 angeführten Schrift.

erscheinen z. B. nicht in den Verordnungen, welche Kaiser Friedrich II. im November 1239 aus Cremona und im nächsten Monat aus Sarzana erliess, obwohl sie sich ausführlich mit Pflanzungen von Dattelpalmen, Zuckerrohr, Hennah (Lawsonia alba Lamarck), Indigo und Weinreben bei Palermo befassten[1].

Die Kreuzzüge boten den Abendländern Gelegenheit, Limonen und die andern damals in Syrien und Palästina angebauten Agrumi, nämlich Pomeranzen, Citronen und Adamsäpfel (die Früchte von Citrus decumana *L.*, Pompelmus) dort kennen zu lernen. Thietmar, ein deutscher Pilger, welcher 1217 Accon oder Saint Jean d'Acre besuchte, sah dort Limonen, welche zu Salat dienten, und Adamsäpfel[2]. Beide Früchte nannte auch Jacob von Vitry (Seite 761). Aus solchen Quellen schöpfte Vincentius Bellovacensis, um die Mitte des XIII. Jahrhunderts, seine Bemerkung über den Limonensaft im Speculum naturale: „ . . . aqua limonum vel pomorum citrinorum quae dicuntur melangoli, vel arrangii . . .“ Ebenfalls im heiligen Lande traf 1283 der Magdeburger Mönch Burchardus de Monte Sion[3] Naranges, Lemones, Poma citrina und Poma Ade im Küchengebrauche. Der Saft diente auch als Heilmittel gegen Würmer, was z. B. in Nizza heute noch der Fall ist. Kühlende, mit Limonen gewürzte Getränke erhielten den Namen Limonata.

1369 wurden in Genua[4] „arbores citronorum“ gepflanzt, worunter wohl Citronenbäume, Citrus medica *Risso,* vielleicht auch Limonenbäume zu verstehen sind. Für diese letzteren spricht nicht gerade die Thatsache, dass Piloti[5] 1420 unter den Ausfuhren Alexandrias Limonen nannte, welche in Menge nach Konstantinopel, Venedig und Flandern gingen. Doch werden in einem von Gallesio[6] erwähnten Manuscript in Savona, vom Jahre 1486, Limones und Citri unterschieden, welche vermutlich schon früher an der Riviera di Ponente angebaut waren. 1494 hatten die Limonenbäume schon die Azoren erreicht[7]. Um das Jahr 1515 gedachte Barbosa[8] der Limonen als einer auf Ceilon vorkommenden Ware.

Valerius Cordus verordnete in eingemachter Form Caro Citri, Cortices Citri, Flores Citri, Arantia integra, Cortices Aurantiorum, Flores Aurantiorum, Limones. In Betreff der letzteren warnt er vor Verwechslung mit den Chebula-Myrobalanen (Seite 269). Schon die Araber

---

[1] Huillard-Bréholles, Historia diplomatica Friderici Secundi. V. 1 (1857) 535, 571, 574. — Vergl. auch Archiv 227 (1889) 1027, 1034.
[2] Laurent, Thietmari peregrinatio 1857. 52.
[3] Laurent, Peregrinationes medii aevi quatuor. Lipsiae 1864. 87.
[4] Belgrano, Vita privata dei Genovesi. Genova 1875. 158.
[5] Reiffenberg, Monuments pour servir à l'histoire des provinces de Namur, de Hainaut, du Luxembourg. IV (1846) 352.
[6] Traité du Citrus, Paris 1811, p. 89, 103.
[7] Kunstmann, Dr. Hieronymus Münzer's Bericht über die Entdeckung der Guinea. Abhandlungen der histor. Klasse der baierischen Akademie VII (1855) 362.
[8] Libro di Odoardo Barbosa, Ramusio's Ausgabe. Venetia 1554. 347b.

hatten den Citronensaft zu Sirup verwendet; einer solchen aus Mesue herübergenommenen Vorschrift fügte Cordus Sirupus Acetositatis Limonum und Sirupus Aranciorum bei. Von dem ersteren sagt er: „vehementius infrigidat et penetrat quam Sirupus acetositatis Citri" und Sirupus Aranciorum lehrt er aus sauren und süssen Früchten darstellen[1]. In den deutschen Apotheken wurden, wie z. B. aus der Taxe von Worms von 1582 (gedruckt 1509) hervorgeht, nicht nur Limonia maiora und Limonia parva muria condita, sondern auch Aurantia vel Nerantzia und Citria mala, sogar Poma Adami (Seite 844) gehalten[2].

Die wahren Citronen, die Früchte der Citrus medica *Risso* sind die in Italien und Griechenland am frühesten bekannt gewordenen Agrumi. Mala citrea, welche Scribonius Largus[3] in Essig gekocht bei Podagra anwenden liess, mögen wohl diese gewesen sein. Im zweiten oder dritten Jahrhundert unserer Zeitrechnung pflanzte man den Baum in Italien und zwar, wie Seite 844 erwähnt, unter dem übertragenen Namen arbor citri[4]. In der zweiten Hälfte des IV. Jahrhunderts hob Oribasius[5] ganz richtig den sauren Saft des innersten Gewebes, die fleischige Beschaffenheit und das Aroma der dicken Schale der Citrone hervor. Der von Palladius[6] zum Anbau empfohlene „Citreus" oder „Citri arbor" ist ohne Zweifel dieser Baum. Obwohl weniger haltbar als die Limone, scheint die Citrone doch ebenfalls frühzeitig über die Alpen gekommen zu sein; „Cedria poma" werden um das Jahr 1000 genannt in dem St. Gallischen Manuscript Ekkehard's IV: Benedictiones ad menses[7].

Die Nutzbarkeit der wahren Citrone ist gering; ihr Öl wird wohl kaum irgendwo dargestellt. Bei diesen oft über 1 kg schweren Früchten ist die Schale sehr dick und wird mit Zucker zu Citronat eingekocht. In den Pflanzungen der Agrumi findet man daher den Citronenbaum, Cedro der Italiener, Cédratier der Franzosen, nur spärlich vertreten. Im Jahre 1003 scheint er allerdings, z. B. in Salerno[8] viel gezogen worden zu sein, da ja andere Agrumi ihn noch nicht verdrängt hatten.

Die ätherischen Öle der Agrumi sind im XVI. Jahrhundert, wenn nicht vielleicht von den Arabern schon früher, dargestellt worden; die Schalen der Citronen und Orangen wurden 1571 von Jacques Besson[9] zur Destillation empfohlen, 1589 von Porta[10] auch noch die Limonenschalen. Unter den destillierten Ölen der Inventare der Ratsapotheke zu

---

[1] Dispensatorium. Paris 1548. 179, 273.
[2] Flückiger, Documente 30, 39.
[3] 158; Helmreich's Ausgabe S. 65.
[4] Hehn, in der S. 518 angeführten Schrift, 388.
[5] Medicinalia collecta lib. I, cap. 64.
[6] Nisard's Ausgabe p. 585.
[7] Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich III (1847) 113.
[8] Hehn, l. c. 390.
[9] L'art et moyen parfaict de tirer huyles et eaux de tous medicaments simples et oleagineux. Paris 1571. Zweite Ausgabe 1573.
[10] Magiae naturalis libri XX. Neapoli 1589. 188.

Braunschweig, z. B. in dem von 1640, findet sich Oleum corticum Aurantiorum und Oleum Limonum. Gepresstes und destilliertes Limonenöl war nach Pomet (Anhang) 1694 in Paris zu haben.

Tamarindi. Pulpa Tamarindi cruda. — Tamarinden.

Abstammung. — Das Fruchtmus der Tamarindus indica L., Familie der Leguminosae, Abteilung Caesalpinieae. Die Tamarinde ist ein starker, bis 25 m hoher, langsam wachsender Baum von der Tracht unserer Eichen, mit weit ausgebreiteten Ästen, welche einen domförmigen, reich belaubten, lichten Wipfel bilden, der, obwohl dem Blattwechsel unterliegend, doch niemals kahl wird. Durch die zarten, aus höchstens 20 Jochen[1] zusammengesetzten, fein gefiederten Blätter, die purpurnen, zwar nicht eben zahlreichen Blumenknospen und die rot geaderten, weissen, zuletzt gelblichen, wohlriechenden Blüten gewährt der Baum vollends einen herrlichen Anblick und wird schon deshalb in den Tropenländern gerne gepflegt, obgleich Araber und Inder es für gefährlich halten, in seinem Schatten zu schlafen. Der kurze, oft kantige Stamm, nicht selten von nahezu 8 m Umfang, liefert ein sehr hartes, feinkörniges, gelbliches Nutzholz, das nur einen unbeträchtlichen, purpurnen Kern einschliesst, welcher jedoch bei dem hohen Alter, das er erreichen kann, oft hohl wird.

Centralafrika und die heissen Länder Ostafrikas scheinen die Urheimat dieses Baumes zu sein. Er durchzieht das Gebiet des Senegals, des Nigers, tritt südlich vom Äquator in Angola auf, findet sich in den Gegenden um den Tsad-See, geht in die Nilländer, durch den Nordosten Afrikas nach Mosambik bis ungefähr 24° südl. Br., während er seine Nordgrenze bei ungefähr $14^1/_2$° nördl. Br., am Weissen Nil, Bahr-el-Abjad, nach Schweinfurth (1868) schon bei 12°, erreicht[2]. Tamarindus indica wächst ferner durch ganz Arabien, in Ostindien, auf den Sunda-Inseln und in Cochinchina. In Indien ist es freilich unmöglich, ursprüngliche Standorte und Culturen des Baumes auseinander zu halten und Brandis[3] erachtet es überhaupt als fraglich, ob er der Halbinsel eigentlich angehöre. Anderseits ist es auffallend, dass Tamarindus auf Java, besonders in mächtigen Alleen der Dörfer im Norden der Insel ausgezeichnet gedeihend, einheimische Namen trägt, auf den Philippinen in Menge wächst, und nach F. von Müller auch in Arnhems Land in Nordaustralien vorkommt.

Die Cultur hat den Tamarindenbaum längst in den verschiedensten Tropenländern, namentlich auch in Westindien, Centralamerika und Brasilien eingebürgert.

---

[1] Dass sich diese bei Nacht zusammenlegen, berichtete schon Garcia da Orta, Colloquio LIII, S. 203 des Varnhagen'schen Neudruckes.

[2] In Abessinien wurde der Baum 1520 von P. Francisco Alvares getroffen: Ficalho, Plantas uteis da Africa portugueza, Lisboa 1884. 157.

[3] p. 163 des S. 272 angeführten Werkes.

Seine eigentümliche Blütenbildung rechtfertigt die Aufstellung des Genus Tamarindus, welches nur diese einzige Art aufzuweisen hat. Die Blütenknospen werden von einem Paare bald abfallender Vorblätter eingehüllt, das Receptaculum bildet eine enge, innen drüsige Röhre, der Griffel ist ersterem einseitig angewachsen. Die Blätter des Kelches und der Krone sind monosymmetrisch (S. 788) angeordnet. Von den 4 Kelchblättern ist das grössere, durch Verwachsung von 2 Blättern entstandene, der armblütigen Axe zugewendet. Über und neben diesem breiteren Kelchblatte stehen die 3 wellig gekerbten Corollenblätter, von denen das mittlere oft kahnförmig gestaltet ist. Nur 3 Staubfäden gelangen zur Entwickelung und 6 verkümmern. Aus dem mit zahlreichen Samenknospen ausgestatteten Fruchtknoten erhebt sich der Griffel bogenförmig nach innen nur wenig über die 3 fruchtbaren Staubfäden und endigt in eine kleine stumpfe Narbe. Ihre Bestandteile verleihen der Tamarindenfrucht einen sehr hohen Wert für die trockenen, vegetationsarmen Binnenländer Afrikas. Barth[1] erklärt die Frucht für eine unschätzbare Gabe der Vorsehung, den Baum für den grössten Schmuck des Negerlandes. Mit Butter und Zwiebeln bildet die erstere dort eine höchst erfrischende Nahrung, mit Zwiebeln, Honig und Pfeffer das sicherste Mittel gegen die leichteren klimatischen Krankheiten. Auch für Darfor bezeichnet Munzinger[2] die Tamarinde als die köstlichste Gabe der Natur und ähnlich spricht sich Rohlfs[3] aus.

Dieser Bedeutung wegen wird die Frucht (Andeb arabisch) mit der für diese Gegenden nicht minder wichtigen der Dattelpalme (Tamar chaldäisch und hebräisch, Tamr arabisch, bedeutet säulengleich emporstrebend) verglichen.

Aussehen. — Die Frucht ist eine höchstens gegen 2 dm lange, bis 3 cm breite, graulich oder gelblich braune, nicht aufspringende Hülse, welche an einem ziemlich starken, 3 cm langen Stiele herabhängt. Obwohl auch ein wenig seitlich zusammengedrückt, ist die Hülse von gleichmässiger, voller und gerundeter Form, fein körnig warzig, nicht gestreift und kurz, aber scharf zugespitzt. Die 3 bis 12 Samen machen sich äusserlich durch holperige Anschwellungen der Hülse oder selbst durch einseitige, sattelförmige Einschnürungen bemerklich. Die äussere $1/_2$ mm dicke Schale (Epicarpium) ist aus ansehnlichen, kugeligen Steinzellen und lockerem Parenchym gebaut und zerbröckelt leicht. Unter der Schale treten alsdann an der auf der Oberfläche nicht oder nur undeutlich sichtbaren Bauchnaht 2 sehr starke und 2 schwächere Gefässbündel zu Tage und ein noch derberer Strang an der Rückennaht, alle gegen die Spitze hinlaufend, aber seitwärts dünne, verzweigte Äste aussendend.

Das Mesocarp, die innere Fruchtschicht, welche die Samenfächer bildet,

---

[1] Reisen und Entdeckungen in Nord- und Centralafrika, 1849—1855. I. 614; III. 334, 400; IV. 173.

[2] Ostafrikanische Studien. Schaffhausen 1864.

[3] Reisen durch Nordafrika, 1865—1867. Gotha 1872. 23.

ist aus sehr langen, biegsamen, fest verbundenen Fasern gewirkt und von einer mehr oder weniger dicken, mürben Lage bräunlicher, sehr grob-löcheriger Steinzellen genau umschlossen. Die Dicke dieser Steinzellenschicht, welche die Samenfächer auseinanderhält, ist sehr ungleich, ihre Oberfläche stellenweise aufgelockert und tief grubig. Die Räume zwischen jener Schicht und der äusseren Schale des Epicarpiums werden von Verzweigungen der randständigen Gefässbündel durchzogen, die in einen bräunlichen oder schwärzlichen sauren Brei, Fruchtmus, Pulpa, eingebettet sind, welcher aber wenigstens die trockene Frucht bei weitem nicht ausfüllt. In Indien giebt es Varietäten mit rotem, süssem Muse und die als Tamarindus occidentalis *Gärtner* unterschiedene westindische Form des Baumes besitzt hellbraunes, mehr herbe als sauer schmeckendes Mus und kürzere Hülsen mit nur 1 bis 4 Samen.

Die seitlich zusammengedrückten Samenfächer erscheinen in der durch beide Ränder der Länge nach aufgeschnittenen Frucht der ostindischen Tamarinde rundlich eckig, oft fast quadratisch. Ihnen entspricht die wenig regelmässige Gestalt der bis 17 mm langen und bis 8 mm dicken glänzend braunen eiweisslosen Samen, mit hornartigen, weisslichen Cotyledonen. Das dicke Würzelchen trägt eine kleine gelbe Knospe, in deren zwei Blättern schon die Fiederteilung angedeutet ist. — In Indien sind die Samen als Nahrungsmittel nicht ohne Bedeutung.

Das Mus. — Für den europäischen Handel werden, besonders in Gujurat, im Dekkan, auch in Konkan, die reifen Früchte von der leicht trennbaren Schale, zum Teil von den stärksten Gefässträngen und von den Samen befreit, oft mit Seewasser zu einer zähen, fast breiigen Masse von bräunlicher oder schwärzlicher Farbe zusammengeknetet und in Ballen oder Säcke verpackt. Diese Waare wird im Archipelagus, in Madras und Bombay verschifft, aus letzterem Hafen zum Teil nach andern indischen Plätzen, nach dem persischen Golfe und dem Roten Meere. Für Europa ist auch Calcutta ein Hauptplatz. Diese Droge, die Tamarindi, Fructus Tamarindorum des Handels, besteht demnach aus dem Fruchtmuse und einem Teile seiner Gefässbündel, vermischt mit den Wänden der Samenfächer und einzelnen Samen.

Die westindischen Tamarinden sind von hellbrauner Farbe, schleimiger, weniger zusammenhängend und von weniger saurem Geschmacke, dem meist durch Zusatz von Zucker nachgeholfen wird. Sie werden von St. Kitts, Nevis, Antigua, Montserrat, Dominica, Martinique, Barbados, Grenada, wie es scheint, auch aus Guayaquil (Ecuador), in Fässern ausgeführt und in England bevorzugt.

In den oberen Nilländern Darfor, Kordofan, Sennaar, auch bei Medina in Arabien und am Senegal, formt man grösserer Haltbarkeit und des bequemeren Transportes wegen den zerquetschten und gegorenen Fruchtbrei durch weiteres Austrocknen an der Sonne zu festen, braunschwarzen, bisweilen 1 kg schweren Kuchen von 2 oder 3 dm Durchmesser und

2 bis 3 cm Dicke, welche mit Haaren, Sand, Linsen und anderen Verunreinigungen bestreut zu sein pflegen und Trümmer der Stiele, des Epicarpiums und Samen enthalten. Obwohl sie eine ziemliche Festigkeit erlangen können, werden diese Kuchen doch leicht feucht. Sie gelangen nicht in den europäischen Handel, sind aber, wie oben S. 847 erwähnt, in den innerafrikanischen Ländern wichtig genug.

Innerer Bau. — Das Tamarindenmus zeigt als überwiegenden Bestandteil zartwandige, grosse, auseinandergefallene Zellen, sehr lange Bündel dünner, zum Teil abrollbarer Spiralgefässe, welche von Prosenchymsträngen begleitet sind und endlich derbfilzige, sackartige Samenfächer, die aus jenen biegsamen farblosen Fasern gebildet sind.

Die Samen, welche oft noch fest an den Fächern haften, sind von einer äusseren, zum Teil braunen und einer inneren, farblosen Schale bedeckt. Erstere enthält zwei Reihen sehr dicht gedrängter, radial gestreckter cylindrischer Zellen; die peripherische Reihe ist von brauner Farbe, die innere, sehr leicht auseinanderfallende Schicht farblos.

Das sehr dickwandige poröse Gewebe der Cotyledonen schliesst in den engen Zellhöhlungen Protein-Klümpchen ein. Die Zellwände quellen in kaltem Wasser stark auf und lösen sich zum Teil; siedendes Wasser greift sie noch mehr an und gibt eine dickliche Lösung. Die Wandungen selbst, nicht die Auflösung, nehmen durch Zusatz von Jod in Jodkalium eine tiefblaue Farbe an. Dem Verhalten dieses Körpers zu Jod hat Nägeli[1] eine sehr ausführliche Untersuchung gewidmet.

In den Zellen des Fruchtmuses findet man kleine bräunliche Körnchen, welche durch Eisenchlorid nur wenig dunkler werden, hier und da auch Gruppen von kugeligen Stärkekörnern. Die Zellmembran wird durch Jod schwach gebläut. Häufig kommen auch kurze spiessige Weinstein-Krystalle vor, die sich in ziemlich viel siedendem Wasser lösen. Andere meist scharfkantige Splitter, welche oft fast eben so zahlreich sind, erweisen sich als Quarz.

Bestandteile. — In nicht allzuviel Wasser lässt sich das Fruchtmus zu einer dicken, zitternden, trüben und wenig klebrigen Flüssigkeit verteilen, was schon 1790 Vauquelin[2] veranlasste, im Gegensatz zum tierischen Leime, eine besondere „Pflanzengelatine" anzunehmen, welche erst 1832 wieder durch Braconnot[3] untersucht und als Pectin bezeichnet wurde. Um die weitere Kenntnis dieser Art von Substanzen machten sich ferner besonders verdient Frémy[4], Stüde[5] und Reichardt[6].

[1] Buchner's Repertor. für Pharm. XIII (1864) 153; aus Sitzungsberichten der baierischen Akademie 1 (1863) Heft 4.

[2] Annales de Chimie V (1790) 102.

[3] Archiv 18 (1826) 232. — Jahresb. der Ch. von Berzelius 1832. 13 (1834) 15. — Vollständigere Litteraturangaben in Gmelin, Organ. Ch. IV (Heidelberg 1862) 819. Vergl. ferner Simonin, Journ. de Ph. X (1834) 478.

[4] Archiv 118 (1851) 72.

[5] Annalen 131 (1864) 244, auch Jahresb. 1864. 7.

[6] Archiv 210 (1877) 116, 130; Jahresb. 1877. 349.

Das Tamarindenmus schmeckt schon vor der Reife stark und angenehm sauer[1]. Wasser nimmt daraus bis ungefähr 14 pC Zucker, Weinsäure, Citronsäure, Essigsäure und nach Vauquelin auch Äpfelsäure, zum grössten Teil an Kalium gebunden, auf. 1 g des in den Handel gelangenden Präparates vermag sehr gewöhnlich 14 bis 17 ccm Zehntel Normalnatron zu neutralisieren; der Gewichtsverlust der Ware bei 100° pflegt wenig mehr als 20 pC zu betragen.

Wird das Mus, mit Wasser angemessen verdünnt, der Dialyse unterworfen, so krystallisiert beim Eindampfen des Diffusates Weinstein heraus. Wenn man alsdann die Flüssigkeit mit Weingeist versetzt, so fällt Schleim nieder. Neutralisiert man das Filtrat mit Calciumcarbonat und dampft weiter ein, so erhält man einen süssen Sirup, welcher schwach links dreht und in alkalischem Kupfertartrat schon in der Reduction veranlasst. Freie Citronsäure, welche nach Vauquelin vorwalten, nach Scheele[2] fehlen soll, ist bisweilen in geringer Menge vorhanden. Übersättigt man den Tamarindenauszug mit heiss bereitetem Kalkwasser und kocht nach dem Filtrieren, so fällt citronsaures Calcium heraus, das sich in Salmiak löst. Nessler und Barth[3] geben den Gehalt an Citronsäure zu 13,5 pC an, in meinem Laboratorium wurden z. B. 1889 einmal 7,17 pC ermittelt.

Geruch zeigt das Tamarindenmus wohl nur in Folge der Gärung, welche sich bei längerer und ungeeigneter Aufbewahrung einstellt; bei der Destillation mit Wasser gehen dann Ameisensäure und Essigsäure über, welche vermutlich durch Zersetzung der Weinsäure entstehen[4].

Geschichte. — Es ist unbegreiflich, dass die alten Ägypter mit dem Tamarindenbaume unbekannt geblieben sind; weniger auffallend erscheint es, dass auch aus dem römischen und griechischen Altertum bezügliche Anhaltspunkte fehlen. Sogar in den Recepten Alexander's aus Tralles kommen Tamarinden noch nicht vor, waren also vermutlich diesem ausgezeichneten Arzte des V. Jahrhunderts nicht bekannt.

In Indien finden sich in der alten Sanskritliteratur[5] mehrere Namen für die Tamarinden, welche von den mittelalterlichen Schriftstellern der Araber und Perser häufig als Indische Dattel, Tamr hindi, erwähnt werden. Diese für eine Art Datteln zu halten, konnte doch nur angehen, so lange man keine Kunde von dem Baume selbst und von seiner Hülse besass. Jedoch scheint das Wort Tamr im allgemeinen Sinne auch für

[1] Auch die Blätter schmecken sehr angenehm sauer, purgieren und dienen in Indien äusserlich bei Augenkrankheiten.

[2] Phys. und chem. Werke, Ausgabe von Hermbstädt II (Berlin 1793) 379.

[3] Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1882, 63.

[4] Gorup-Besanez, Annalen 69 (1848) 369.

[5] Susrutas Ayurvedas, ed. Hessler I (1844) 141; III (1850) 171. — Die Silberschmiede Südindiens bedienen sich der Tamarinden zum Weissieden des Silbers.

Frucht überhaupt gebraucht worden zu sein. Constantinus Africanus (s. Anhang) erklärt: Oxyfoenicia sunt dactyli Indiae.

Der persische Arzt Alhervi[1], welcher die „indischen Datteln" mit Damascener Pflaumen vergleicht, spricht auch von den beigemischten Fasern und Samen. Ein anderer persischer Arzt, Ben Maswyah (Mesue), gibt an[2], dass das Mus aus Indien komme, und Ibn Baitar[3] wusste aus andern Berichten, dass der Tamarindenbaum in Indien, bei Bassora, in Oman und Yemen, auch im Sudan wachse. Unter den um das Jahr 1270 in Aden verzollten indischen Waren sind Seite 62 bereits die Tamarinden genannt worden.

Die medizinische Schule von Salerno (s. Anhang) entlehnte die Tamarinden, wie so viele andere orientalische Heilmittel, dem Arzneischatze ihrer arabischen Berufsgenossen und nannte sie, im Sinne der oben erwähnten Vorstellungen ὀξυφοίνικα, Sauerdatteln, Dactyli acetosi, Palmae acidae, Ausdrücke, welche sich bis in das XVII. Jahrhundert erhalten haben.

In älteren deutschen Glossarien und Arzneibüchern fehlen die Tamarinden, kommen aber doch in der „Frankfurter Liste" aus der Mitte des XV. Jahrhunderts unter den Laxamenta vor[4]. Sie nahmen im mittelalterlichen Handelsverkehr keine hervorragende Stelle ein.

Den grossen Überfluss der südindischen Küsten und Javas an Tamarinden rühmte der Apotheker Thomas Pires (1516) in dem Seite 353 angeführten Briefe. Garcia da Orta endlich widmete den Tamarinden das 53. seiner Colloquios und Acosta[5] schildert mit beredten Worten die Schönheit des Baumes. Um das Jahr 1570 hatte dieser schon Mexiko erreicht, so dass Hernandez[6] den Baum bei Acapulco, am Stillen Ocean, anführte. 1648 wurde er auch von Markgraf[7] in Brasilien getroffen.

Der Weinstein des Tamarindenmuses wurde von Angelus Sala[8] nachgewiesen, indem er einen wässerigen Auszug des letzteren stark konzentrierte, und Scheele, der Entdecker der Weinsäure, erkannte diese 1770 in der Droge, aus welcher Retzius 1776 die Säure in Krystallen darstellte[9].

---

[1] Fundamenta pharmacologiae, ed. Seligmann, p. 49.
[2] Pharmacographia 225.
[3] Leclerc's Übersetzung I. 316.
[4] Archiv 201 (1872) 437.
[5] Ausgabe von Clusius 1593, 266.
[6] Fol. 83 der römischen, III. 242, 243 der Madrider Ausgabe.
[7] Hist. rerum natural. Brasiliae fol. 107.
[8] Opera medico-chymica. Francofurti 1647, 127.
[9] Archiv 224 (1886) 370.

2. Früchte und Fruchtstände.

a) von süssem oder öligem Geschmacke.

Caricae. — Feigen.

Abstammung. — Die Feige ist der Fruchtstand der Ficus Carica *L.*, Familie der Moraceae-Artocarpeae. Das Genus Ficus zählt, vorzüglich in den Tropenländern Asiens und Afrikas, ungefähr 600 Arten, bald Sträucher, bald gewaltige Bäume. Sie sind ausgezeichnet durch Milchröhren, welche ihre grünen Teile mit Einschluss der Rinde durchziehen und Säfte führen, die entweder als Kautschuk nutzbar sind oder scharfe, bis geradezu giftige Eigenschaften zeigen, oder aber, wenigstens bei der Fruchtreife, geniessbar sind.

Die weite Urheimat des Feigenbaumes erstreckte sich von den Ländern im Nordwesten Indiens und von den ostaralischen Steppenländern zwischen Jaxartes und Oxus längs der Süd- und Südwestgestade des Kaspischen Meeres (Ghilan, Masenderan und Kaukasien), durch das obere und mittlere Mesopotamien, über Kleinasien, Syrien, Palästina und die Küstensäume des Roten Meeres, westwärts vielleicht auch schon ursprünglich bis Griechenland. Er steigt in diesen Ländern bis in die Bergregion, im Taurus z. B. bis 1400 m, fehlt aber in Südpersien und den heissen Tiefländern des unteren Euphrat und Tigris (Irak-Arabi), so wie in der nordarabischen Wüste.

Ritter[1] hat das Vorkommen des Feigenbaumes sehr ausführlich und anziehend erörtert.

Die Kultur hat die Feige schon sehr frühe weiter verbreitet, zunächst wohl aus Syrien und Griechenland nach Italien und von da nach Spanien und Gallien. Jetzt findet sich der Feigenbaum in sehr vielen wärmeren und gemässigten Ländern, in China, im nordwestlichen Indien, im Dekkan, in Belutschistan, in Nordafrika so gut wie in Californien, Chili und Mexico.

Er ist leicht durch Samen, Steckreiser oder durch Pfropfen zu vermehren, nimmt fast mit jedem Boden vorlieb und überwintert noch in geschützten Lagen Südenglands und Mitteleuropas.

Ficus Carica ist ein Strauch oder ein höchstens 9 m hoher Baum mit breiter Krone, dem die langen, oft sonderbar gebogenen, sehr brüchigen Äste ein höchst eigentümliches, plumpes Aussehen verleihen, zumal vom Dezember bis April, wo in Südeuropa der Baum seiner breit gelappten Blätter entkleidet ist.

Über ihren Narben, an vorjährigen Trieben, reifen schon zu Ende des Winters, meist vereinzelt, die Frühfeigen, Grossi oder Orni der Italiener, später die aus den untersten Blattachseln hervorgehenden und vor dem Blattfalle reifenden Sommerfeigen, Forniti, endlich die nachher zur Ent-

[1] Erdkunde von Asien VII. 2 (1844) 544.

wickelung kommenden in den Winter hinein dauernden späten Cratiri oder Mamme.

Die in Doldentrauben vereinigten, schuppigen Feigen des Ficus Sycomorus *L.*, eines altberühmten, grossen, in Ägypten und Palästina einheimischen Baumes, werden daselbst, obwohl sie weniger angenehm, sogar gewürzhaft schmecken, gleichfalls gegessen.

Bildung. — Die gewöhnliche Feige ist eine zu einem fleischigen, krugförmigen Blütenstande umgebildete Seitenaxe, welche sich einzeln oder zu 2 an einer kleinen, achselständigen Laubknospe entwickelt. Am Grunde ist die Feige von 2 schuppenartigen Vorblättern und einem mittlern Deckblatte gestützt. Die Oberfläche der Feige erhebt sich erst wallartig, dann alsbald krugförmig um und über den Scheitel, indem sich daran die Organe der Blütenregion entwickeln. Der Grund der Höhlung in der Feige entspricht demgemäs dem ursprünglichen Scheitel des Blütenstandes.

Die unscheinbaren, aus dem fleischigen Receptaculum oder Blütenboden hervortretenden und nach der Mitte zu strebenden Blüten sind eingeschlechtig. Die männliche Blüte zeigt ein Perigon mit 5 pfriemförmigen Zipfeln und 1 bis 5, bisweilen zu einer Rinne verbreiterten Staubfäden. Das Perigon der weiblichen Blüte ist in 3 oder 5 Zipfel geteilt; der einfächerige, oder selten zweifächerige Fruchtknoten trägt einen langen, oben ungleich zweispaltigen Griffel. Ausserdem ist der Blütenboden mit zahlreichen Borsten und die enge Öffnung der Feige mit kleinen Schuppenblättern besetzt, von denen die innersten, längsten, in die Höhle des Fruchtstandes hineinragen, während die mittlern und äussern den Eingang des ganzen Receptaculums schliessen. Das Perigon der weiblichen Blüte und der Blütenstiel werden fleischig und umgeben das weiche Gewebe, welches die gelbe, zerbrechliche Schale der kleinen, nicht aufspringenden nur 2 mm grossen Frucht einschliesst. Diese enthält einen gekrümmten, in reichliches Endosperm eingebetteten Embryo.

So wenig sich das Aussehen des Baumes in der Cultur verändert, so sehr wechselt die innere und äussere Beschaffenheit der Feigen. An dem wilden oder verwilderten Baume sind die Orni mit zahlreichen männlichen, an den cultivierten Bäumen nur mit weiblichen Blüten ausgestattet; die Forniti und Cratiri haben nur wenige oder keine männlichen Blüten und bei den Cratiri sind diese oft verkümmert.

Bei der Cultur der Feige ist es gar nicht auf die Früchtchen abgesehen, sondern nur auf das saftige Receptaculum; Befruchtung und Anschwellung des Receptaculums sind Vorgänge, welche nicht in Beziehung zu einander stehen. In der Feige erreichen die Narben früher als die Antheren ihre volle Ausbildung („protogynische Dichogamie“); innerhalb eines Blütenstandes ist daher die eigene Befruchtung ausgeschlossen, so dass die Vermittlung eines Insektes eintreten muss, um den Pollen des einen Blütenstandes den Narben eines andern zuzuführen, welches Geschäft hier die Weibchen der kleinen Wespe Blastophaga grossorum *Graven-*

horst (Cynips Psenes *L.*) besorgen. Diese dringen mühsam zwischen den Schuppen durch die enge Öffnung der Feige ein, stechen mit ihrem Legestachel zwischen den Narbenschenkeln in den Griffel und senken ein langgestieltes Ei durch den Griffelkanal bis zum Kerne der Samenknospe, dem Nucellus, wodurch die Weiterentwickelung der Fruchtanlage unterdrückt wird[1]. Wenn die Antheren der unmittelbar innerhalb der Mündung der Feige stehenden männlichen Blüten aufspringen, schlüpft die Wespe, beladen mit dem Pollen, aus und bringt ihn auf weibliche Blüten, zu denen sie in andern Fruchtständen eindringt[2].

Der wildwachsende oder verwilderte Feigenbaum, an welchem die genannte kleine Gallwespe ihre Thätigkeit ausübt, heisst griechisch *'Ερίνεος*, lateinisch Caprificus, italienisch Caprifico, in Neapel Profico. Seine ohnehin kleinere Feige bleibt bis zur Reife milchend, ohne Süssigkeit und gänzlich ungeniessbar; sie wird daher unterschieden von *Σῦκον*, Ficus, der essbaren Culturform.

In nicht nachzuweisender Zeit ist es üblich geworden, von Blastophagen angegriffene Feigen des Caprificus auf Zweige cultivierter Feigenbäume zu bringen, indem man von der Erfahrung oder doch von der Meinung ausging, dass die Geniessbarkeit der Feige ebenso gut durch die Thätigkeit der Wespen bedingt sei wie die Befruchtung. Diese Übertragung der Insekten auf die cultivierten Fruchtstände, schon im Altertum als *Ἐρινίασμα*, Caprificatio, bekannt, mochte wohl in der That ursprünglich jene Wirkung gehabt haben. Sie wird gewohnheitsmässig immer noch, und zwar oft mit erheblichen Kosten, geübt in Tripolis, Syrien, Kleinasien, Griechenland, Malta, Sicilien, zum Teil auch in Unteritalien und in Spanien. Wie überflüssig aber heute die Caprification (geworden) ist, geht daraus hervor, dass sie nicht stattfindet in Ägypten, Mittelitalien, Norditalien, Sardinien, Corsica, Südfrankreich, auf den Canarischen Inseln und den Azoren. Die merkwürdige Bedeutung der Caprification bei Ficus Carica ist von botanischer und historischer Seite in sehr erschöpfender Weise durch den Grafen zu Solms-Laubach[3], so wie durch Fritz Müller[4] auseinandergesetzt

[1] Weiter zu vergl. Paul Meyer, Zur Naturgeschichte der Feigeninsekten. Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel 1882. 551—590, mit 2 Tafeln; im Auszuge: Bot. Jahrb. 1881. I. 512. — J. O. Westwood, Descriptions of the insects infesting the seeds of Ficus Carica. Transact. of the Entomol. Soc. London, 1882. 47—60, 2 Tafeln. — Mayr, Feigeninsekten. Aus „Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien" 1885 (110 S. mit 3 Steintaf.) S. 33.

[2] Durch die kleine Schildlaus Coccus Caricae L., welche in Südeuropa den Feigenbaum bewohnt, wird der Austritt eines gelben Wachses hervorgerufen.

[3] Die Herkunft, Domestikation und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaums. 1882, aus Bd. 28 der Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 106 Seiten, 4°. — Im Auszuge: Bot. Jahresb. 1881. I. 510, No. 26. — Ferner: Solms, Bot. Zeitung 1885. 513: Die Geschlechterdifferenz bei den Feigenbäumen; im Auszuge: Bot. Jahresb. 1885. I. 748. No. 63 und II. 529, No. 20.

[4] Bot. Jahresb. 1881. I. 512, No. 27, 28. — Ferner Bot. Zeitung 1882. 912; aus Kosmos XI. 342 und XII. 310; im Auszuge: Bot. Jahresb. 1882. II. 670, 671, No. 50—56.

worden. Hiernach ist in dem Caprificus die wesentlich männliche, in dem gewöhnlichen Feigenbaum die zugehörige weibliche Form der Art zu erblicken. Die S. 853 erwähnten „Mamme“ enthalten nur angestochene, weibliche Blüten (Solms) „Gallenblüten“ und die überwinternden Blastophagen; in den „Profichi“ kommen über jenen Gallenblüten auch männliche vor, deren Pollen zu der gleichen Zeit die Entwickelungsfähigkeit erlangt, wie die nicht angestochenen, nicht zu Gallen gewordenen, weiblichen Blüten der essbaren Feigen.

Aussehen. — Bei der geniessbaren Feige ist der dicke Blütenboden anfangs zähe lederig, innen weiss, aussen grün und ergiesst bei der geringsten Verwundung aus den sehr zahlreichen Milchschläuchen weissen, scharfen Saft, welchem eine ähnliche lösende Wirkung auf Fleisch und Albumin zukommt[1], wie dem Safte der Carica Papaya *L.* Es wäre daher von Interesse, den Milchsaft der Feige genauer zu kennen.

Beim Heranreifen der letzteren wird ihr Fruchtfleisch saftiger und weicher, sogar gallertartig, innen gelblich bis purpurn; die Aussenfläche bleibt grünlich oder färbt sich in sehr verschiedenen Abstufungen bräunlich, rötlich bis violett oder blauschwarz, oft bunt angehaucht, bereift oder farbig gestreift. Die im allgemeinen birnförmige bis kugelige, selten platt gedrückte Gestalt der Feige ist weniger Abänderungen unterworfen als ihre Grösse. Es giebt Spielarten (Fico minutello in Neapel), die nur den Umfang einer Haselnuss erreichen. Gegen die Reife verliert der Milchsaft die Schärfe, verdickt sich und vermag nicht mehr auszufliessen, so dass der Geschmack der ganzen Fruchtbildung süss und schleimig wird. Zuletzt platzt auch wohl die Feige und lässt dicken Zuckersaft austreten.

Getrocknet besitzen die Feigen einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch.

Sie werden in ungeheuerer Menge in den südlichen Ländern teils frisch genossen, teils mit verschiedenen Zusätzen (Anis und Fenchel), zu denen schon Columella[2] Anleitung gab, in Backöfen getrocknet oder halb gebraten. Sonst ist ihre Haltbarkeit ziemlich beschränkt und nur einzelne Sorten werden, einfach an der Sonne getrocknet, in sehr grosser Menge ausgeführt. So vorzüglich kleinasiatische über Smyrna, welcher Platz allein jährlich über 10 Millionen Kilogramm verschifft. Die Smyrnaer Feigen kommen vom Juni bis November besonders von der benachbarten schönen Ebene von Aïdin, wo man die saftigsten und ansehnlichsten als Elemi[3], die Mittelsorte als Erbegli und die geringeren als Roba mercantile unterscheidet. Die grössten werden von oben flach gedrückt, in kleine Holz-

[1] Bouchut, Journ. de Ph. II (1880) 164; über den Papayasaft ebenda XXX (1879) 401. — Hansen, Bot. Jahresb. 1881. 52, 1885. I. 71, No. 207.

[2] De re rustica XII. 15, p. 462 der Nisard'schen Ausgabe; ebenda 303, lib. V, cap. 10, Columella's Erörterungen über die Anpflanzung der Bäume. — Vergl. weiter Bot. Jahresb. 1881. II. 688, No. 151.

[3] Vom türkischen ellémé, mit der Hand gepflückt.

kisten geschichtet, die zweite Sorte in Holztrommeln oder Schachteln, die geringeren mit Lorbeerblättern ungequetscht in Körbe verpackt; in letzterer Form sind sie haltbarer. Triest empfängt, neben einer geringen Menge dalmatischer Ware, die griechischen Feigen aus Kalamata am Meerbusen von Messenien und von den Inseln Andros und Syros (Syra). Sie werden platt gedrückt, auf Bastschnüre oder Cyperus-Halme gereiht und in grosse Fässer verpackt. Diese dickhäutigen Kranzfeigen oder Moreafeigen, Caricae in coronis, sind durch Haltbarkeit ausgezeichnet. Nach Jahresfrist werden sie jedoch sehr trocken, bedecken sich mit auswitterndem Traubenzucker und verlieren bedeutend an Schmackhaftigkeit. Häufig stellen sich auch Milben ein.

Aus Süditalien, besonders in Cosenza, in Calabria citeriore, werden die lose in Körbchen verpackten neapolitanischen oder calabrischen Feigen ausgeführt, welche kleiner und weicher als die griechischen, aber weniger haltbar sind, jedoch im Spätjahre früher auf dem Markte erscheinen.

Ein guter Teil des europäischen Kontinents wird von Marseille aus mit Feigen versehen, welche ebenfalls nicht grösser als die Cosenzafeigen und in gleicher Weise verpackt zu sein pflegen.

In Indien, sowohl in den Ebenen, als in den Vorländern des Himalaya gezogene Feigen[1] schmecken nicht unangenehm, stehen aber den kleinasiatischen oder griechischen sehr nach und werden nicht versandt; Bombay führt im Gegenteil nicht unbeträchtliche Mengen Feigen aus Persien und dem nördlichen Arabien ein.

Innerer Bau. — Das Gewebe der Feige besteht aus schlaffem, dünnwandigem Parenchym, dessen im Innern ansehnliche Zellen nach aussen sehr an Grösse abnehmen, so dass diese weit dichteren und mit sehr zahlreichen, kleinen Oxalatdrusen erfüllten Schichten eine Rinde bilden, die sich auch durch Zähigkeit und geringe Süssigkeit bemerklich macht. Das innere Gewebe durchziehen ohne Regelmässigkeit ziemlich zahlreiche Gefässbündel und grosse, nicht netzartig verzweigte Milchschläuche[2] mit festem, körnigem oder grossklumpigen, im Wasser nicht sichtlich lösbarem Inhalte. In ihrer Umgebung liegen ebenfalls grössere, nicht gut ausgebildete Oxalatkrystalle. Die innere Wand der Feige ist zwischen den Blüten oder Früchtchen mit spitzigen, dickwandigen Borsten besetzt, die Früchtchen in süsses Mus eingebettet.

Bestandteile. — Über die chemische Beschaffenheit der Feige

---

[1] Nicht zu verwechseln mit der ganz anders beschaffenen Frucht der jetzt in Südeuropa eingebürgerten westindischen Opuntia vulgaris *Miller* (Opuntia ficus indica *Haworth*, Cactus Opuntia L.), welche allgemein als indische Feige bezeichnet wird. Archiv 227 (1889) 1030.

[2] Abbildung Taf. I, Fig. 13, 14, 15 der S. 200 angeführten Schrift Hanstein's; doch nicht aus der Feige selbst; diese letzteren siehe bei Tschirch I. 528, Fig. 611.

sind wir allzu wenig unterrichtet. Albini's[1] und Balland's[2] Angaben gewähren keinen Einblick in die Veränderungen, welche die reifende Frucht erleidet. Das vor der Reife reichlich vorhandene Stärkemehl verschwindet später und der Milchsaft erhärtet. Dass nach Albini der Zucker unkrystallisierbar sein soll, widerlegt ein Blick auf die erste beste Feige, welche ja nach einiger Zeit mit krystallinischem Traubenzucker bestäubt ist. Trocknet man käufliche Feigen über Schwefelsäure, so überziehen sie sich mit einem glänzenden Firnisse, welcher die braune Oberfläche rein durchscheinen lässt; der Überzug besteht bei dieser Behandlung aus Zucker, welcher sich anfangs in dem an die Oberfläche beförderten Wasser auflöst und nachher amorph wieder ausscheidet. In dieser Art, zuletzt bei 100° getrocknete Feigen (a) sind 1880 im Juni, also ziemlich in der ungünstigsten Jahreszeit, auf meine Veranlassung von Dieterichs untersucht worden. Die gleichen Feigen wurden denn auch in einem neuen Versuche mit verdünnter Salzsäure gekocht (b), um etwa vorhandenen Rohrzucker umzuwandeln. Der Zuckergehalt ergab sich in Prozenten wie folgt:

	(a)	(b)
Feigen aus Cosenza	26·69	27·02
„ „ Marseille	44·52	44·38
„ „ Smyrna	36·81	37·12

Die Gegenwart von Rohrzucker ist demnach nicht anzunehmen.

Gummi, Fett und Proteïnstoffe scheinen nicht in grösserer Menge vorhanden zu sein.

Geschichte. — Ficus Carica, die einzige im Mittelmeergebiete vorhandene Ficusart, hat diese Gegenden, wenigstens ihre westliche Hälfte, schon zur quaternären Zeit bewohnt, ist aber später hier ausgestorben und erst in historischer Zeit wieder von Osten her eingeführt worden. Ob vielleicht in einzelnen abgelegenen Standorten der „Caprificus“ sich doch erhalten habe, mag unerörtert bleiben. Die ältesten Überlieferungen in Betreff des Feigenbaumes finden sich, wie es scheint, nicht in Indien, sondern in altägyptischen Denkmälern. Schweinfurth[3] fand Ficus Carica auf den ältesten Tempelbildern und die Feige selbst unter den Totenspeisen der XII. Dynastie, 2400 bis 2200 Jahre vor Christus. Auch in der frühesten Literatur der Semiten ist die Rede von Feigen und vielleicht ist die Caprification das Verdienst dieser letzteren Völker, die Verbreitung des Baumes,

[1] Berichte 1871. 706.

[2] Journ. de Ph. XXIII (1876) 104; Balland presste frische algerische Feigen aus und fand im Liter des Saftes 128 g Zucker. — Carlucci e Rossi, Bot. Jahresb. 1881. I. 54, No. 92, wonach eine Beziehung des Stärkegehaltes zum Zucker nicht wahrscheinlich ist.

[3] Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft II (1884) 368. — Vergl. ferner: Unger, Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte 1857; Taf. IV gibt eine Abbildung eines früchtebeladenen Feigenbaumes, welcher von Menschen und Affen abgeerntet wird. — Moldenke, Bäume Ägyptens, Strassburger Dissertation 1887. 96. — Wönig, Die Pflanzen im alten Ägypten, 1886. 293, 294, Fig. 137 und 138.

mutmasslich vorzugsweise das Werk der Phöniker. In Griechenland scheint der Baum im IX. oder VIII. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung eingewandert zu sein[1].

Zahlreiche Stellen der alttestamentlichen[2] wie der griechischen und römischen Litteratur[3] sprechen hinlänglich für die hohe Bedeutung, welche die Feige als Nahrungsmittel, wie auch als Symbol, in der alten Welt beanspruchte. Man bereitete ferner Wein und Essig daraus.

In römischer Zeit kamen vorzügliche Sorten aus den Landschaften Caunus und Caria im Südwesten Kleinasiens, erstere nordöstlich der Insel Rhodus gegenüber. Caria erstreckte sich bis in die Gegenden, aus welchen heutzutage die Smyrnaischen Feigen kommen; Linné hatte also wohl Recht, den Baum als carische Ficus zu bezeichnen. Diese „Smyrnaischen“ Feigen des Altertums wurden ebenfalls schon in Holzschachteln versandt. Auch die attischen Feigen waren bereits hoch geschätzt.

Mit medizinischen Eigenschaften der Feigen und besonders des Milchsaftes des Caprificus waren Plinius[4] und Dioscorides[5] wohl bekannt. In dem merkwürdigen Edicte Diocletian's „De pretiis rerum venalium“ aus dem Jahre 301 nach Chr.[6], sind Ficus optimae, Ficus caricae, Caricae pressae und Ficus duplices (gespaltene Feigen) aufgeführt.

Es versteht sich, dass die Feigen in früher Zeit schon ihren Weg nach Mitteleuropa fanden, zunächst wohl nur diese selbst, später auch der Baum. Karigas, Feigen, kommen zum Jahre 716 in dem Seite 596 angeführten Diplom Chilperich's II. vor, wurden also, wie es scheint, in Südfrankreich eingeführt[7]. Das Capitulare Karl's des Grossen (siehe Anhang) beförderte vermutlich den Anbau des Feigenbaumes diesseits der Alpen. Die merkwürdige Natur der Feige forderte die Aufmerksamkeit Albert's des Grossen[8] heraus, indem er bemerkte: „fructum autem profert sine flore“.

In der ersten Hälfte des XIII. Jahrhunderts und gewiss auch schon viel früher wurden Feigen, Mandeln, Ingwer, Cumin und andere Gewürze in London verzollt[9]; 1380 bedienten die Lombarden, d. h. Italiener, den wichtigen niederländischen Markt Brügge mit Feigen aus Cypern und Marbella, südwestlich von Malaga[10]. Dass übrigens Italien im Mittelalter fort-

---

[1] Die Belege und weitere Litteratur siehe bei Solms-Laubach l. c. 74 etc.
[2] Pharmacographia 543.
[3] Vergl. Hehn, in dem S. 518 genannten Werke, p. 84.
[4] XV. 19—21, S. 555 der Ausgabe Littré's.
[5] I. 183—185. — Sprengel's Ausgabe I. 159—165.
[6] Mommsen's Ausgabe 16. Vergl. Anhang, Diocletian.
[7] Vergl. Heyd, Levantehandel im Mittelalter I. 99.
[8] De vegetabilibus libri VII. Ausgabe von Meyer und Jessen, Berolini 1867. 386.
[9] Rerum Britannicarum medii aevi scriptores. Munimenta Gildhallae Londiniensis, Liber albus I (1859) 224. — Vergl. auch Pharmacographia 543.
[10] In dem S. 358 angeführten Rezesse.

während, wie im Altertum Feigen zog, geht unter anderem aus Piero de Crescenzi's landwirtschaftlichem Buche[1] hervor und bedarf keines weitern Nachweises.

Gesner hob in seiner Übersicht der in Deutschland gepflegten Kulturpflanzen Feigenbäume hervor, welche in Gärten zu Strassburg im zweiten Jahre reife Feigen trugen[2].

Fructus Cannabis. Semen Cannabis. — Hanfsamen.

Abstammung. — Während die männliche Blüte des Hanfes (S. 749) ein zwar nur krautiges, aber doch ansehnliches und bis fast auf den Grund fünfteiliges Perigon besitzt, ist dieses in der weiblichen Blüte nur durch einen kleinen häutigen Becher vertreten, in welchem die untere Hälfte des Fruchtknotens steckt. Aus letzterem erheben sich zwei schlanke Griffel weit über das drüsenhaarige Schutzblatt, welches den Fruchtknoten verbirgt, so wie über das Vorblatt der Blüte; nach der Befruchtung wächst das Schutzblatt aus und umhüllt die eiförmige Schliessfrucht vom Rücken her.

Aussehen. — Die Frucht kommt gewöhnlich unter der Bezeichnung Hanfsamen, in den Handel; ihre graue oder grünliche, zerbrechliche Schale ist seitlich zusammengedrückt, an beiden Rändern weisslich gekielt und zwar unmerklich schärfer auf derjenigen Seite, wo das schon äusserlich angedeutete Würzelchen liegt. Die ganze Fruchtschale ist mit einem feinen, hellen Netze zarter Gefässbündel bemalt, das von dem abgeflachten Grunde der Frucht und von dem eben erwähnten, das Würzelchen deckenden Rande ausgeht. Bisweilen haften an der Schale noch bräunliche Fetzen des scheidenartigen Schutzblattes. Die Länge der Früchte beträgt 5 mm, ihr Gewicht im Durchschnitte 4 mg.

Die Fruchtschale springt nicht auf, öffnet sich aber beim Keimen leicht längs der beiden Ränder. Sie ist ganz von dem in einer braungrünen Haut hängenden, eiweisslosen Samen ausgefüllt, dessen dicke, sehr weiche Cotyledonen neben das Würzelchen heraufgebogen sind und die kleine Knospe bergen. Die äussere Samenhaut umschliesst das gegen die stumpfe Spitze des Samens gerichtete Würzelchen, indem sie sich zwischen dieses und die Rückseite des einen Keimblattes einschlägt; nach unten ist die Haut mehr mit der Schale verwachsen. Der Nabel (Chalaza) ist besonders auf der Innenfläche der Samenhaut scharf umschrieben und hellbraun gefärbt. Der Embryo strotzt von farblosem Öle, das beim Auspressen durch das Chlorophyll der Samenhaut eine grünliche, bald in braun übergehende Färbung erhält. Mit Wasser angerieben gibt die Frucht eine ungefärbte Emulsion von widerlichem Geschmacke.

Innerer Bau. — Die Fruchtschale zeigt unter der Epidermis eine

[1] Das Kapitel 55 des S. 383 genannten Opus handelt ausführlich über die Feigenpflanzung.
[2] Horti Germaniae 1561, fol. 258.

dünne Schicht kleiner, braunroter Zellen, besteht aber grösstenteils aus mächtigen, radikal gestellten, hell grünbräunlichen Steinzellen[1], deren ungleich und unregelmässig keilförmige, nach aussen sehr verschmälerte Höhlung weit geringer ist als die Dicke der faltigen und porösen Wände, welche zahnartig in einander greifen. Ein dicht unter der Oberfläche durch die Fruchtschale geführter Tangentialschnitt zeigt daher die zierlich verschlungenen Umrisse der Querschnitte dieser Steinzellen. Das dünnwandige, von kleinen Gefässbündeln durchzogene Parenchym der äusseren Samenhaut enthält Chlorophyllkörner und sehr wenig Gerbstoff; in dem kleinzelligen Gewebe des Embryos trifft man Öltropfen und Proteïnkörner.

Bestandteile. — In der Hanffrucht beträgt der Stickstoffgehalt nach Anderson[2] 3·6 pC, entsprechend 22 Eiweiss, die Phosphate 2·4, die übrigen Aschenbestandteile 4 pC. Der wässerige Auszug der unzerkleinerten Früchte schmeckt süsslich und reduziert schon in der Kälte alkalisches Kupfertartrat; durch Eisenchlorid wird er nicht gefärbt. Durch Auskochen der zerkleinerten Früchte mit Äther wurden (1880) in meinem Laboratorium 34·5 pC Öl von dunkel grünlich brauner Farbe erhalten. Es gehört zu den trocknenden Ölen[3] und erstarrt erst unter 0°. Früher fand dieses Öl besonders in Russland in Menge zur Darstellung von grünlichen Schmierseifen Verwendung. Es wird leicht ranzig; daher auch die Früchte längere Aufbewahrung nicht gut ertragen; in zerkleinertem Zustande verderben sie sehr rasch.

Fructus Rubi idaei. — Himbeere.

Abstammung. — Der Himbeerstrauch, Rubus idaeus *L.*, Familie der Rosaceae, Abteilung Potentilleae, ist eine der Formen des mehrere hundert Arten zählenden Genus, deren ausdauerndes Rhizom im ersten Jahre nur beblätterte Schösslinge und im zweiten Jahre blühende Triebe entwickelt. Ferner ist diese Pflanze ausgezeichnet durch die gefiederten Blätter und den bei der Reife roten, bisweilen auch gelblichen, Fruchtstand[4].

Rubus idaeus gehört, mit Ausnahme des Königreichs Griechenland[5], dem weiten europäisch-mittelasiatischen Florengebiete an und wächst in Skandinavien bis zum 70. Breitengrade, im Südwesten Grönlands bis 61°, in Asien bis Jakutsk und zum Meere von Ochotzk, auch auf Sachalin. In Norwegen gedeiht der Himbeerstrauch bis in Höhen von 1200 m und reift

[1] Tschirch I. 163, Fig. 157.

[2] Jahresb. der Chemie 1855. 727. — Leuchtweiss, Annalen 50 (1844) 417 gibt 5·6 pC Asche an.

[3] Die von Bauer und Hazura daraus abgeschiedene Hanfölsäure $C^{18}H^{32}O^{2}$ soll auch im Öle der Walnüsse und der Mohnsamen vorkommen; vergl. Berichte 1887, Ref. 316; auch Jahresb. 1887. 295.

[4] Vergl. weiter Areschoug, Über die Abstammung und die Verwandtschaft des Rubus idaeus. Journ. of Botany 1873. 108—115; Auszug Botan. Jahresb. 1874. 1134.

[5] Die Himbeere scheint überhaupt auf der gesamten Balkan-Halbinsel nur sehr wenig vertreten zu sein.

seine Früchte, wenigstens im südlichen Teile Norwegens, noch bei 900 m. Seine Kultur ist ein lohnendes Geschäft.

Die achselständigen, meist dornigen Blütenstiele tragen an den unteren Stengelgliedern nur 1 oder 2, an den oberen Teilen 3 bis 5 nickende, weisse Blüten.

Aussehen. — In ihrer Mitte erhebt sich das Receptaculum zu einem kegelförmigen, schwammigen, mit 20 bis 30 Carpellen besetzten Gebilde. Der einsamige Fruchtknoten wächst zu dem saftigen, spärlich mit feinen, roten Haaren besetzten Früchtchen aus, welches von dem vertrockneten Griffel gekrönt bleibt und den knöchernen, grubigen Samen einschliesst. Der gesamte Fruchtstand ist gestützt von den fünf zurückgeschlagenen Kelchblättern, löst sich aber als „Himbeere“ leicht von dem Fruchtträger und Kelche ab.

Bestandteile. — Die Himbeere ist mit einem angenehmen Geschmacke und Geruche ausgestattet, was auch bei den kultivierten, saftigeren Formen in bedeutendem Grade der Fall ist.

Durch Auspressen frischer, wildwachsender Beeren erhält man häufig 67 bis 78 pC, im Durchschnitte ungefähr 70 pC Saft von schön roter, doch nicht eigentlich intensiver Farbe; mit gleich viel Salpetersäure von 1·2 spec. Gew. verdünnt, entfärbt sich der Saft erst nach 2 oder 3 Tagen. Äther, Essigäther, Amylalcohol oder Chloroform, welche mit Himbeersaft geschüttelt werden, bleiben ungefärbt, während manche andere Farbstoffe, welche zugesetzt sein könnten, von jenen Flüssigkeiten aufgenommen werden. Verdünnt man Himbeersirup mit gleich viel Wasser und hängt das Ende eines Streifens Filtrirpapier kurze Zeit in die Flüssigkeit, so erscheint eine untere, schwach violette Zone auf dem Papier und darüber eine kaum gefärbte. Das Verhalten mancher anderer Farbstoffe ist sehr abweichend[1]. Auf Zusatz von Bleiessig entsteht im Himbeersaft ein reichlicher, grüner Niederschlag; das Filtrat ist schwach gelblich. Überlässt man den Saft der Gärung, so klärt er sich unter Abscheidung von Schleim. 100 ccm des Saftes bedürfen alsdann ungefähr 16 ccm Normalnatronlauge zur Sättigung, 100 ccm des Saftes wild gewachsener Himbeeren gaben mir beim Eindampfen 4·28 g Rückstand und dieser hinterliess 0·625 g Asche.

Seyffert[2] fand zwischen wild gewachsenen Himbeeren (I.) und kultivierten (II.) hauptsächlich folgende Unterschiede in Procenten:

	I.	II.
a. Verlust bei 100° . .	81·2	88·0
b. Abgepresster Saft . .	81·6	90·0
c. Fett	0·3	0·4
d. Zucker	2·8	4·4
e. Säure	1·4	1·4

[1] Goppelsröder, Capillaranalyse 28, Mitteilungen des k. k. technologischen Gewerbemuseums. Wien 1889.

[2] Archiv 215 (1879) 324, auch Jahresb. 1879. 57.

Nach Papst und Glénard[1] verlieren 100 ccm des gepressten Saftes bei 100° eingedampft 90·0 g und der Rückstand gab 3·9 g Asche. Die Säure, Citronsäure neben wenig Äpfelsäure, entsprach 13·7 g Normalschwefelsäure im Liter. Die Zahl d setzte sich zusammen aus 4·6 g Laevulose und 2·5 g Glycose.

Unger[2] gibt 83·2 für a. (s. S. 861) und 56 bis 65 für b. Der Saft. von 1·019 bis 1·022, einmal auch 1·016 spec. Gew., lieferte 3·34 pC Asche, d. h. 0·55 pC der Beeren.

Das über den Presskuchen abgezogene Wasser besitzt in geringem Grade ein feines Aroma. Dieses ist auch an dem Himbeersirup noch merkbar, wenn man so viel Wasser zusetzt, dass er kaum mehr süss schmeckt.

Geschichte. — Dioscorides[3] bezeichnet als *Βάτος ἰδαία*, Plinius[4] als Rubus idaeus eine dem Brombeerstrauche, *Βάτος*, Rubus, ähnliche, doch zartere Art, welche auf dem Berge Ida wachse. Diesen Namen führte der Ypsiloriti, der Hochgipfel mitten in der Insel Candia, aber auch der jetzige Kaz Dagh im nordwestlichen Kleinasien, der Insel Lesbos oder Mytilene gegenüber. Fuchs, Valerius Cordus, Matthiolus, wie auch Tragus verstanden unter jenem Namen die Himbeere, welche der letztere[5] unzweideutig schilderte. Dass auch Dioscorides und Plinius diesen Strauch im Auge hatten, lässt sich nicht beweisen. Im Mittelalter scheint er nicht beachtet worden zu sein, erst Valerius Cordus[6] gibt die Vorschrift zu einem zusammengesetzten Maulbeersirup, Rob Diamoron, den er vermittelst Honig aus dem Safte von Maulbeeren, Erdbeeren und Himbeeren bereiten lehrte. Da die beiden letzteren Früchte früher reifen, so liess er die „Mora Rubi idaei“ und „Fraga“, mit Zucker zum Sirup gekocht, bis zur Herstellung des Maulbeersaftes aufheben. Gesner[7] ging einen Schritt weiter, indem er einfach Syrupus Rubi idaei empfahl. Die französische Bezeichnung der Himbeere findet sich als Framboscia schon 1537 bei Ruellius und wird von Littré von dem deutschen Worte Brombeere abgeleitet, worin auch wohl eine Bestätigung der Thatsache erblickt werden mag, dass die pharmazeutische Verwendung der Himbeere von Deutsch-

[1] Jahresb. 1886. 83.

[2] Pharm. Zeitung 1889. 768.

[3] IV. 38: I. 534 der Sprengel'schen Ausgabe.

[4] XVI. 71 und XXIV. 75; Littré's Ausgabe I. 595 und II. 152.

[5] Ausgabe von 1552 (s. Anhang) 970, mit Abbildung.

[6] Dispensatorium. Parisiis, 1548. 317: „Rubus Idaeus est ille rubus quem nos vocamus Himpen. Eius mora sive fructus vocantur Himper.“ In seinen „Compositiones medicamentorum aliquot non vulgares“ (s. Anhang) 229, schreibt Cordus zu einem Sirup vor: Succus mororum Rubi (Brombeeren), succus mororum rubi idaei und succus mororum de arbore (Maulbeere).

[7] Epistolarum medicinalium . . . libri tres. Tiguri 1627. 4, in dem am 24. April 1563 aus Zürich an den kaiserlichen Leibarzt Crato von Craftheim nach Prag gerichteten Briefe. Gesner, der den Sirup wiederholt dargestellt hatte, war entzückt „tum aspectu floridissimi et pellucidi ruboris, tum odore . . . gratissimo, tum sapore suavissimo inter dulcem et acidum . . .“

land ausgegangen ist. Die Beziehung des deutschen Namens zur Hindin, Hirschkuh, liegt auf der Hand; das Mittelalter liebte an die Tierwelt erinnernde Benennungen in hohem Grade.

In früheren Zeiten dienten, wenigstens im Norden, zu einem ähnlichen Sirup die Moltebeeren, Baccae Chamaemori, die Fruchtstände des krautigen Rubus Chamaemorus *L.*, welche in Skandinavien in grosser Menge genossen werden[1]. Rob Chamaemori findet sich auch 1658 im Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig.

Siliqua dulcis. Fructus Ceratoniae. — Johannisbrot.

Abstammung. — Der Johannisbrotbaum, Ceratonia Siliqua *L.*, eine der Unterfamilie Caesalpiniaceae, Gruppe der Cassieae angehörige, namentlich durch ihre Blüte höchst eigentümliche Leguminose, die einzige Art des Genus. Wie den Copaivabäumen (S. 91) fehlt der Ceratonia eine Corolle; die Blütendecke weist nur 5 kurze Kelchzähne auf, welche aber auch frühzeitig abfallen. Das Receptaculum ist zu einer drüsigen Scheibe niedergedrückt, aus welcher sich der kurze Kegel des Griffels mit schildförmiger Narbe erhebt und zahlreiche Samenknospen birgt; unter der Scheibe sind 5 lange Staubfäden eingefügt. Die Blüten riechen unangenehm.

Durch die mächtig ausgebreiteten Äste mit reichem, derbem, immergrünem Fiederlaube empfiehlt sich der stattliche Baum[2] zur Beschattung felsiger Küstenpunkte und trockener, sonniger Abhänge, wo er gerne wächst. Er findet sich hauptsächlich in Palästina, Syrien, Kleinasien, auf den benachbarten Inseln, aber auch, nach Boissier, in 600 m Höhe in der spanischen Sierra nevada. Durch die Kultur ist der Baum weithin im Mittelmeergebiet bis Portugal verbreitet worden; er ist empfindlicher als der Ölbaum und gedeiht z. B. in Südfrankreich nicht gut. Selbst an der genuesischen Riviera ist Ceratonia nicht häufig und kaum so schön wie z. B. bei Sorrent. In vollster Kraft und in sehr grosser Menge wächst der Baum bis 300 m über dem Meere auf Cypern, wo die Bezirke Limasol, Kerinia, Mazota, Lefkara jährlich mehrere Millionen Kilogramm seiner Früchte in einer sehr geschätzten Sorte ausführen. Einzelne dieser langlebigen, für Cypern bezeichnenden Bäume vermögen im Jahre Tausende von kg „Johannisbrot" zu liefern. Das Cap Karrubieh, an der Süd-

[1] Vergl. die interessanten Erörterungen Schübeler's, Pflanzenwelt Norwegens 356, oder Viridarium norvegicum II (1888) 500.

[2] Flückiger, Osterferien in Ligurien, Buchner's Repertor. für Pharmacie XXV (1876) 471. — Archiv 227 (1889) 1063. — Bianca's Monographie, Bot. Jahresb. 1881. II. 629, No. 400, habe ich nicht gesehen.

Die Abbildung des „Caroubier" in Baillon's Dictionnaire de Botanique, wie auch in dessen Botanique médicale, 1883. 612, Fig. 2173, gibt eine gute Anschauung des Baumes. An der Riviera habe ich einzelne Blätter teilweise doppelt gefiedert getroffen; vergl. hierüber auch Heldreich, Bot. Jahresb. 1882. I. 540, No. 40.

küste der Insel, zwischen Limasol, Larnaka und Mazota, ist nach dem Baume benannt. Candia liefert ungefähr halb so viel Johannisbrot wie Cypern, weniger Bari in Puglia, Avola in Sicilien und Spanien.

Besonders Cypern, Chios und Candia kultivieren eine durch Pfropfen einigermassen veredelte Spielart mit grösseren, fleischigeren und süsseren Früchten, welche auch für Algerien dringend empfohlen wird[1].

Triest empfängt ansehnliche Mengen Johannisbrot, „Carobben", weit beträchtlichere werden aber in Frankreich eingeführt.

Aussehen. — Die schon bei Theophrast vorkommende Bezeichnung *Κερωνία*, Hornbaum, Ceratonia, bezieht sich besonders auf die anfangs sichelförmig heranwachsenden Hülsen, welche später ihre starren Borsten verlieren und sich strecken.

Bei der Reife hängt diese Frucht an dem dicken, kaum 1 cm langen Stiele einzeln oder zu wenigen in kleinen Trauben aus den Blattwinkeln herab. Sie ist eine nicht aufspringende, gerade oder doch gewöhnlich nur wenig gebogene Hülse von glänzend dunkelbrauner Farbe, welche trocken bis 40 g Gewicht erreichen kann. Vom Stiele aus läuft an jeder Schmalseite der flach gedrückten, bis 25 cm langen und höchstens 4 cm breiten Hülse eine breite Furche nach der sehr kurz hervorgezogenen oder auch ganz unscheinbaren Spitze, welche gewöhnlich nicht genau den Scheitel der Frucht einnimmt, sondern meist gegen die Furche herübergerückt ist, welche durch eine oft kaum bemerkbare Naht als ursprüngliche Bauchfläche bezeichnet wird.

Die Ränder zu beiden Seiten der Längsfurchen sind wulstig verdickt, so dass die breiten Seiten der getrockneten Frucht ihrer Länge nach tief eingesunken sind. An den flachen Seiten verlaufen kurze, wellenförmige Adern, welche unter spitzen Winkeln zusammenfliessen, deren Öffnung gegen den Stiel gerichtet ist. Die Ränder sind mehr grob längssehnig.

Wird die starre, mürbe Hülse so aufgeschnitten, dass das Messer der Länge nach, aber senkrecht zur Fruchtfläche, tief durch eine Schmalseite geht, so findet man diese eingenommen von zwei Reihen grosser, horizontal übereinander gelegter Hohlräume mit glatten Wänden. Jeder der 4 Randwülste schliesst bis in die äusserste Spitze und an den Fruchtstiel seine besondere Verticalreihe solcher Lücken ein.

Die Hülse enthält bis 14 Samen einzeln in flachen, elliptischen Fächern, welche parallel mit den Fruchtflächen zusammengedrückt, daher an der Oberfläche der Frucht wenig bemerklich sind. Die Samenfächer werden durch nur 5 mm mächtige Lagen des Fruchtfleisches von einander geschieden, während die senkrechte Höhe der Fächer das doppelte beträgt; letztere sind mit einer dünnen, zähen Haut von gelblicher Farbe ausgekleidet. Der Same ist durch einen dünnen, bis 3 mm langen Nabelstrang der Bauchnaht angeheftet und in der Mitte des Faches eingeklemmt. Mit

---

[1] Flückiger, Pariser Ausstellung 1878. — Archiv 214 (1879) 41.

Ausnahme des schwarz angelaufenen Nabels und des gleichgefärbten, entgegengesetzten Endes des Samens (Chalaza) ist die Oberfläche des Samens glatt, rotbraun und schwach glänzend. Mit seiner harten und zähen Schale ist ein grauliches, durchscheinendes Eiweiss fest verwachsen und birgt einen geraden, gegenläufigen Keimling, dessen dicke, gelbe, aderige Cotyledonen von der Gestalt des Samens wellig zusammengelegt sind.

Die Hülse ist an der Bauchnaht und an der entgegengesetzten Schmalseite von starken, holzigen Faserbündeln durchzogen und enthält zwischen den Kammern (Lücken) der Randwülste und den Samenfächern ein gelbliches, saftiges, aber doch ziemlich derbes Fruchtfleisch, von welchem sich die dünne, lederige, äussere Fruchthaut so wenig als die Wandung der Samenfächer abziehen lässt. Hierdurch wird der Wohlgeschmack des süssen, kleberigen Fleisches sehr beeinträchtigt, ein Übelstand, welcher selbst durch sorgfältige Kultur nicht zu überwinden ist.

Innerer Bau. — Die äussere Fruchthaut oder Epidermis zeigt einige Reihen kleiner, brauner, gerbstoffhaltiger Zellen, bedeckt von einer glashellen Cuticula mit Spaltöffnungen. Innerhalb der Epidermis liegt eine Reihe starker, gelblicher oder fast farbloser Bündel aus zahlreichen, stark verdickten porösen Fasern; die einzelnen Stränge sind durch dünnwandiges Parenchym oder durch grosse Steinzellen getrennt. Nach innen zu steht vor den Bündeln krystallführendes Parenchym, dann weitmaschiges, lockeres Gewebe, endlich feine, krummläufige Gefässbündel. Durch diese verschiedenen Gewebe werden auf dem Querschnitte meist mehrere Faserbündel als ziemlich tief in das Fleisch eindringende Keile zusammengefasst. Innerhalb dieser durch die Loupe schon sichtbaren Keile ist das Parenchym, mit Ausnahme der Stellen, wo sich die innere Fruchthaut zu den Samenfächern einstülpt, frei von Strängen. Wo sich die innere Fruchthaut einschlägt, um die Samenfächer zu bilden, gehen nur die Fasern und das krystallreiche Parenchym in die Zusammensetzung der pergamentartigen, glänzenden Fachwand ein, welche innen noch mit einigen Reihen dickwandiger, Schleim führender Zellen ausgekleidet ist.

Die den Randwülsten der Frucht angehörigen Kammern oder Lücken hingegen sind nicht mit einer eigenen Wand versehen.

Das ganze Gewebe zwischen den 4 Reihen der leeren Kammern und den Samenfächern ist ein sehr grosszelliges Parenchym mit dünnen, porösen Wänden. In den äusseren Schichten, längs der Samenfächer und der eingestülpten Fruchthaut sind die Zellen dieses Fruchtfleisches kugelig oder eiförmig, in den mittleren Schichten nehmen sie aber eine bedeutende radiale Streckung an. Sie sind im ganzen horizontal gelagert, greifen mit spitzen Enden in einander ein und werden der Länge nach getroffen, wenn man einen Querschnitt oder einen Längsschnitt vertical zu den Seitenflächen durch die Hülse führt.

Ein Teil des Fruchtfleisches, besonders häufig die langgestreckten Schlauchzellen seiner Mittelschicht und der Umgebung der leeren Kammern

umschliessen mit ihrer zarten Zellwand höchst eigentümliche, sackartige Gebilde von kupferroter bis violetter Farbe, welche sich leicht herausdrücken lassen. Sie wiederholen ungefähr den Umriss der Mutterzelle. Quetscht man diese Gebilde, so zeigt sich bald, dass sie hohl sind und aus einer dünnen, fast spröden Haut bestehen, welche spiralige Streifen oder Risse trägt.

Noch weit auffallender ist das chemische Verhalten dieser Zelleinschlüsse. Jod in Jodkaliumlösung färbt sie, selbst nach vorheriger Durchtränkung mit konzentrierter Schwefelsäure, nur gelb, Säuren rötlich, Eisenvitriol oder Eisenchlorid aber schön violettblau. Die gleiche Färbung nehmen sie auch in Ätzlauge an, während Ammoniak sie selbst bei 100° kaum verändert; starke Lauge bewirkt das Hervorquellen blauer Tropfen.

Die reiche violettblaue Färbung, welche Kali selbst auf dem kleinsten Stücke des Fruchtfleisches hervorruft, geht nach kurzer Zeit an der Luft rascher nach Zusatz von Säure oder auch nur von viel Wasser in schmutziges braunroth über. Weder Äther noch Weingeist vermögen der alkalischen Flüssigkeit den prächtig blauen Stoff zu entziehen.

In jungen, noch grünen Früchten finde ich Gerbstoffklumpen, aber kein Amylum in den Zellen des Fruchtfleisches. Jene Zelleinschlüsse sind hier und da schon vorhanden, färben sich aber nur mit Ferrosulfat blau, nicht mit Kali. Es ist als ob sich der Gerbstoff von der Zellwand zurückzöge, um die Einschlüsse zu erzeugen[1].

Die zähe, lederige Schale des Samens[2] besteht, von der Cuticula abgesehen, aus einer dichten äusseren Schicht langer radial gestellter Zellen und einer inneren, halb so breiten Schicht tangential gedehnter, zusammengefallener Zellen mit braunen Gerbstoffkörnern.

Das Eiweiss gibt an Wasser viel Schleim ab und schliesst in seinen dickwandigen, gestreckten Zellen körnige Klumpen von Proteïnstoffen ein. Eben solche gelbliche Massen, aber keine Stärkekörner, sind in dem zartwandigen Gewebe der Cotyledonen abgelagert.

Bestandteile. — Vor der Reife schmeckt die Frucht sehr herbe, nach der Reife nicht unangenehm schleimig und süss. Sie enthält nach Völcker[3] bis über 50 pC Zucker, so dass Johannisbrot bisweilen aus Cypern nach Triest ausgeführt wird, um auf Weingeist verarbeitet zu werden. Dieses geschieht auch in Portugal, wo als Bestandteile der

---

[1] Es fehlt nicht an ähnlichen Gebilden; vergl. die erste Auflage dieses Buches, 1867, Seite 585, wo diese merkwürdigen Inhaltskörper zuerst beschrieben worden sind, ferner dessen zweite Auflage 1883, S. 818; weiter: Tichomirow, Bot. Jahresb. 1884. II. 384, No. 41.

[2] Die Samen, durchschnittlich 0·18 g schwer, wurden früher unter dem von der Frucht abgeleiteten Namen Karat (= 0·205 g) als Gewicht für Gold und Edelsteine gebraucht.

[3] Jahresb. der Chemie 1856. 807.

Früchte nach Procenten angegeben werden[1]: Fett 0·55, Buttersäure 1·30, Gerbsäure 1·82, anorganische Stoffe 2·30, Faser 5·00, Proteïnstoffe 5·21, stickstofffreie organische Substanzen 20·00, Zucker im ganzen 40·00, Wasser 23·80. Der Zucker ist grösstenteils Rohrzucker[2] neben (5 bis 15 pC) Lävulose; Rohrzucker krystallisiert mitunter in den Samenfächern aus. Auf feinen Schnitten, welche mit alkalischem Kupfertartrat befruchtet werden, reduzieren nur die oben genannten Zelleinschlüsse allmählich das Kupferoxyd. Stamm und Äste des Baumes sollen bisweilen Zucker ausschwitzen[3].

Der wenig angenehme Geruch des Johannisbrotes rührt von freier Buttersäure her. Redtenbacher[4] gewann durch Destillation der Frucht mit verdünnter Schwefelsäure 0·6 pC Buttersäure, so dass sich diese nicht unvorteilhaft aus den Hülsen gewinnen lässt. Vermutlich entsteht sie in Folge einer Gärung des Zuckers durch den Einfluss von Proteïnstoffen, vielleicht erst beim Trocknen der Frucht. Grünzweig[5] zeigte, dass die Säure Isobuttersäure ist und von Ameisensäure, Capronsäure, auch wohl von Benzoësäure begleitet wird.

Bei der Gärung des Johannisbrotes hat schon Beissenhirtz (1818) Bernsteinsäure bemerkt[6].

Geschichte. — Wenn Lieblein's Deutungen des berühmten Ebersschen altägyptischen Papyrus[7] richtig sind, so würde die Hülse der Ceratonia mit der Sycomorusfeige (S. 853), Schwarz-Kümmel (Cyminum; Pharmacographia 331), Coriander, Safran, Myrrhe, Wermut, Aloë, Faenugraecum und einigen anderen Pflanzenprodukten zu den schon 16 Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung in Ägypten gebrauchten Drogen gehören.

Obwohl als Naschwerk besonders bei der Jugend gewiss zu allen Zeiten beliebt, konnte das Johannisbrot doch immerhin nur eine untergeordnete Bedeutung als Nahrungsmittel beanspruchen. In wie geringer Achtung die Hülsen standen, deutet die Bibel an, indem Lucas[8] sie als Schweinefutter bezeichnet. Wenn dagegen Horaz und andere Classiker

[1] Aus Dingler's Polytechn. Journal, nach Hilger's Vierteljahresschrift über die Fortschritte der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel II (1887) 450. Vergl. auch Rossi, Bot. Jahresb. 1881. 688, No. 150.

[2] Berthelot, Jahresb. der Chemie 1858. 486.

[3] Klaproth, Mémoires de l'Académie royale (Berlin 1804) 17. Du Sucre du Caroubier, lu le 28 Juillet 1802 . . . . . „Le Caroubier (Ceratonia Siliqua) . . . . . on recueille aux environs de Palerme sur son tronc et sur ses rameaux une exsudation spontanée de sucre, qui paraît en petits grains d'un vert blanchâtre, secs et durs, dont la saveur douce est mêlée d'un goût acidule et légèrement astringent du tannin, mais qui n'a rien de désagréable." — Von diesem Stoffe habe ich weiter nie gehört.

[4] Annalen 57 (1846) 177; auch Jahresb. 1846. 52.

[5] Jahresb. der Chemie 1871. 569.

[6] Die sonderbare Vorschrift zu diesem Versuche findet sich in Gmelin, Organische Chemie V (1852) 253.

[7] Jahresb. 1880. 26.

[8] XV. 16. — Luther hatte den auch hier gebrauchten Ausdruck Keratia ungenau mit Träber übersetzt.

sie als Zeichen der Armut anführen („Siliquis vivit“), so dürften wahrscheinlicher Leguminosenfrüchte, wie z. B. Bohnen und Erbsen, gemeint sein. Auch heutzutage dient die Hülse der Ceratonia in Südeuropa meist als Viehfutter.

Theophrast[1] beschrieb den Johannisbrotbaum unzweideutig; Hehn[2] schliesst wohl mit Recht aus der Schilderung, dass er damals nur erst im Archipelagus, noch nicht in Hellas selbst vorhanden gewesen sei. Aus Columella[3] und Plinius[4] geht hervor, dass zu ihrer Zeit die Pflege der „Siliqua syriaca“ oder „Siliqua graeca“ in Italien begonnen hatte und die ausführliche bezügliche Anleitung, welche, allerdings Jahrhunderte später, bei Palladius[5] zu finden ist, lässt darüber keinen Zweifel; es ist hier auch vom Pfropfen der Ceratonia auf Mandelbäume die Rede.

Ein neuer Anstoss zur Verbreitung der Ceratonia ging von den Arabern aus zur Zeit ihrer Herrschaft in Sicilien, Spanien und Nordafrika. Die arabische Benennung des Baumes, Kharnub ist in Südeuropa, sowohl im italienischen Carobbe und dem französischen Caroubier oder Carouge, als im spanischen Algarrobbo beibehalten worden; in Syrien unterschieden die Araber 3 Sorten der Frucht[6], von denen die geringste nur zu Viehfutter taugte, wie denn überhaupt ihre medizinische Verwendung unbedeutend war. In der Schilderung der Leiden des unter Richard's I. Führung 1190 und 1191 in Palästina ausgehungerten Heeres wird angeführt, dass die Kreuzfahrer auf dem Marsche gegen Jerusalem genötigt waren, zu den im Überflusse vorhandenen Carubles zu greifen[7].

Aus den Zeiten der Kreuzzüge mag ja wohl auch die Sage stammen, dass Johannes der Täufer sich in der Wüste von den Hülsen genährt habe, welche z. B. bei Valerius Cordus[8] erwähnt ist, der diese übrigens auch als Xyloceratia, Xylocaracta bezeichnet, wie sie in den Taxen deutscher Städte zu Ende des XVI. Jahrhunderts und heute noch in Griechenland (*Ξυλοκέρατα*, auch *Χαρούπια*) heissen.

Cypern behielt den alten Ruf in betreff der Caruben; unter dem von Genua abhängigen Könige Jacob I. zu Ende des XIV. Jahrhunderts war namentlich Limisso zur Verschiffung dieses Produktes bestimmt[9] und

---

[1] IV. 2, 4. — Wimmer's Ausgabe S. 60.

[2] p. 395 der auf S. 518 genannten Schrift. — S. auch Lippmann, Geschichte des Zuckers 1890. 396.

[3] V. 10 und VII. 9. — Nisard's Ausgabe S. 305 und 353.

[4] XIII. 16 und XXIII. 79. — Littré's Ausg. I. 506 und II. 128.

[5] III. 25; p. 573 der Nisard'schen Ausgabe.

[6] Ibn Baitar, Ausgabe von Leclerc II (1882) 16.

[7] Rerum Britannicarum medii aevi scriptores. Chronicles and memorials of the reign of Richard I. I (London 1864) 133.

[8] Annotationes etc. fol. 23. — Der Ausdruck Johannisbrot geht sicherlich viel weiter zurück; ich finde ihn z. B. zum Jahre 1522 im Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig.

[9] Heyd, Levantehandel im Mittelalter II. 413.

1411 wurde der Comturei der Hospitaliterritter auf Cypern durch König Janus ein Zehnten erlassen, welcher ausser Honig und Sesamsamen nebst 7 Körben Amandoles, Mandeln, auch 117 Körbe (Cofins) Carubes in sich begriffen hatte. Diese scheinen dort auch als Zahlmittel gedient zu haben[1].

Die Bezeichnung Siliqua dulcis ist wohl von Prosper Alpinus[2] in Padua zu Ende des XVI. Jahrhunderts zuerst gebraucht und seither allgemein üblich geworden.

Fructus Sambuci. Baccae Sambuci. — Holunderfrüchte. Holunderbeeren.

Aussehen. — Der halbunterständige Fruchtknoten der Holunderblüte (S. 816) enthält 3 oder, weniger oft. 2 einsamige Fächer, welche bei der Reife von dem unteren Teile (Unterkelche) des Fruchtknotens eingeschlossen werden. Dieser wächst zu einer rundlichen, glänzend schwarzen, weichen Frucht von 6 mm Durchmesser aus[3], welche von dem wenig umfangreichen, kreisrunden, nach dem Verblühen nicht weiter ausgebildeten, oberständigen Teile des Fruchtknotens (der aus 3 oder 2 verwachsenen Fruchtblättern hervorgeht), so wie von den 5 kleinen Kelchzähnen und von der dreilappigen, eingeschrumpften Narbe gekrönt bleibt. Das sehr lockere Fruchtfleisch ist mit purpur-violettem, unangenehm süsslichem, schwach säuerlichem Safte erfüllt. Die kleinen, braunen, runzeligen Steinkerne sind aufrecht, länglich eiförmig, nach aussen gewölbt und schliessen in der harten Schale einen eiweisshaltigen, ölreichen Samen ein.

Nach Hoffmann's Beobachtungen (S. 816) fällt die Fruchtreife in Giessen im Mittel auf den 11. August, 76 Tage nach Beginn der Blütezeit; in den Alpenländern kann sich dieser Zeitabschnitt auf 120 Tage verlängern und im Süden auf ungefähr 66 Tage beschränken.

Bestandteile. — Nach Enz[4] kommen im Fruchtfleische vor: Spuren von ätherischem Öle, riechende Säuren der Fettsäurenreihe, Weinsäure, Äpfelsäure, Wachs, Gummi, Eiweiss, Zucker, eisengrünender Gerbstoff. Der Farbstoff wird durch Bleizucker blau gefällt.

Die Früchte werden frisch zur Darstellung des Rob Sambuci (Succus Sambuci inspissatus) verwendet, dessen Geschmack vielleicht wegen der Verflüchtigung der Fettsäuren weit angenehmer und milder ist als der des frischen Saftes. Beim Trocknen, wobei sie $^2/_3$ ihres Gewichtes verlieren, schrumpfen die Früchtchen unförmlich ein. Es versteht sich, dass zu pharmazeutischen Zwecken die nicht violetten Früchte der weniger häufigen Varietät Sambucus nigra virescens *Desfontaines* untauglich sind.

[1] L. de Mas Latrie, II. 298, 425, 499, 500 des S. 124 und 191 genannten Werkes. — Vergl. weiter Herquet, Juan Fernandez de Heredia, Grossmeister des Johanniter-Ordens 1878.

[2] De plantis Aegypti. Venetiis 1591, cap. 3, p. 8.

[3] Weiter zu vergl. Lampe, Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung saftiger Früchte. Dissertation, Halle 1884. 23.

[4] Jahresb. 1859. 36.

Geschichte. — Die dunkeln Früchte führten früher den Namen Grana Actes nach der schon von Theophrast (S. 817) für Sambucus nigra gebrauchten Bezeichnung Akte, welche jetzt im deutschen Attich auf Sambucus Ebulus übertragen ist. Die Früchte der letzteren sind denen der S. nigra auch in chemischer Hinsicht sehr ähnlich, bleiben aber kleiner und enthalten meist 4 Samen; die Kelchreste treten an den trockenen Früchten der S. Ebulus stärker hervor.

Bei Scribonius Largus[1] wird die Holunderfrucht, Sabucum, zur Bereitung einer Salbe verwendet, und Plinius[2] bezeichnet „Sambuci acinos" als Nahrungsmittel und brauchbar zum Färben der Haare.

In den Apothekentaxen deutscher Städte findet man Rob oder Succus Sambuci seit dem Ende des XVI. Jahrhunderts; gewiss war dieses Präparat damals nicht neu, denn mit Rob oder Rubb bezeichnen die Araber eingedickten Fruchtsaft überhaupt.

b) Früchte von bitterem Geschmacke.

Fructus Cocculi. Cocculi indici s. levantici s. piscatorii. Grana Cocculi. — Kokkelskörner. Fischkörner.

Abstammung. — Anamirta paniculata *Colebrooke* (A. Cocculus *Wight* et *Arnott*, Menispermum Cocculus *L.*, Cocculus suberosus *DC*), Familie der Menispermaceae, ist ein starker, in die höchsten Bäume aufklimmender Schlingstrauch[3] mit holzigem, korkreichem Stamme. Anamirta wächst auf Ceilon noch in Bergwäldern 450 m über Meer, ferner auf der indischen Westküste, in Orissa am Ostrande der Halbinsel, in den Kasiabergen in Assam, auf Java, Celebes, Timor, auf den Molukken, auf Neuguinea[4] und den südlich davon gelegenen Kei-Inseln.

Die unscheinbaren Blüten sind diöcisch, von gelblicher Farbe und feinem Wohlgeruche und hängen zu Hunderten in sehr zusammengesetzte, oft über 3 dm lange Rispen[5] geordnet vom Stamme herunter. Die Blütendecke besteht aus 6, seltener mehr Kelchblättchen; in der weiblichen Blüte sind die 3, weniger oft 4 bis 6 Carpelle mit zurückgeschlagenen, fast kopfigen Narben von 6 bis 9 kleinen, verkümmerten Staubfäden, Staminodien, begleitet. Jeder Arm der kurzen Säule, welche die Carpelle trägt, wächst bei der Reife zu einem Stiele aus und gleichzeitig rückt die Griffelnarbe krummläufig, campylotrop, gegen die Basis der Frucht herab. Der Stiel erscheint demgemäs der letzteren schief angesetzt, fehlt übrigens gewöhnlich in der Ware.

[1] 160; Helmreich's Ausgabe, S. 66.
[2] XVI. 71; Littré's Ausgabe I. 595.
[3] Abbildungen: Baillon, Dictionnaire de Botanique I (1876) 164 oder Botanique médicale (1883) 710, Fig. 2282, ferner Bentley and Trimen 14.
[4] Schumann, Flora von Kaiser Wilhelms Land 1889, 44.
[5] Nees II. 365.

Aussehen. — Die reife Frucht ist dunkel purpurn, nach dem Trocknen matt bräunlich grau, fein runzelig und höckerig, bei nicht eigentlich kugeliger Form ungefähr 1 cm Durchmesser erreichend. Über der Ansatzstelle des Stieles ist die Frucht durch eine seichte Einsattelung vertieft und erhebt sich jenseits zu der kleinen, scharfen Spitze der Micropyle. Der Stiel hinterlässt, wenn er abfällt, eine runde wenig ausgezeichnete Narbe von 3 mm Durchmesser, von deren Centrum die Spitze der Frucht nur 4 mm absteht. Beide Punkte sind durch eine horizontale Leiste, die Bauchnaht, verbunden, so dass der Umriss der Frucht von dieser Leiste aus eine nierenförmige Gestalt zeigt. Auch auf der entgegengesetzten Seite durchzieht eine feine, oft kaum bemerkliche Naht die Oberfläche vom Stiele bis zur Fruchtspitze.

Die Frucht springt nicht auf und schliesst nur einen Samen ein; ihre Schale besteht aus einer äusseren, faserigen, braungrauen Schicht (Epicarp) und einer inneren, hellgrauen Steinschale (Endocarp), welche zusammen nicht ganz 1 mm dick sind.

In der Einsattelung oberhalb des Stieles stülpen sich nach der Blütezeit zwei Stellen der Steinschale ein und ragen als flache Einsackungen von der Bauchseite her in die Frucht hinein. Diese Einstülpungen sind parallel mit der Fruchtnaht abgeflacht; durchschneidet man die Frucht in der Naht, so zeigt sich daher nur die eine Platte des doppelt eingestülpten Endocarps, ein senkrecht auf die Naht durch die Mitte der Frucht geführter Schnitt dagegen zeigt beide Platten. Im ersteren Falle erblickt man eine am Rande und in der Mitte erhöhte, eiförmige Scheibe, im zweiten Falle dagegen die beiden Schenkel des Endocarps, welche säulenartig in die Frucht hineinragen und nur in ihrer unteren Hälfte verwachsen sind; diese gemeinschaftliche Basis bildet die zwischen der Spitze und dem Stiele gelegene schmale Einsattelung an der Oberfläche der Frucht. — Eine Einstülpung des Endocarps kommt bei sehr vielen Menispermaceen vor, bei Anamirta allein aber ist sie doppelt.

Der Same umschliesst helmartig das eingestülpte Endocarp, seine Ränder sind so vollständig zwischen die beiden Schenkel des letzteren und bis zu ihrer Basis übergreifend, dass der Same nicht abgelöst werden kann. Er berührt nur rings um die Basis des Endocarps die innere Fruchtwand und ist von ihr in allen übrigen Regionen, wenigstens in der trockenen Frucht, durch eine breite Kluft getrennt. Sehr häufig findet sich in der käuflichen Frucht der Same verkümmert oder schimmelig.

Er ist von einer dünnen, gelben Haut, nicht von einer derben Schale bedeckt und durch eine häutige Leiste mit seinem Träger, der eingestülpten Doppelplatte des Endocarps, verbunden. Das Samengewebe gehört grösstenteils dem Endosperm an, welches einen zarten Embryo einschliesst. Dieser liegt parallel mit der an der Oberfläche der Frucht sichtbaren Naht, das kleine Würzelchen dicht unter der Fruchtspitze; die dünnen Cotyledonen sind mitten im Endosperm ausgebreitet, wo es sich über das Endocarp wölbt.

Innerer Bau. — Das Epicarp ist von einer Reihe kubischer Zellen bedeckt, auf welche eine breite Schicht tangential gedehnter, bräunlicher, mit körnigem Inhalte erfüllter Zellen folgt, welche allmählich in rotbraunes Prosenchym übergehen, worin ansehnliche Spiralgefässe eingebettet sind. Wenige Reihen poröser, schwach gelblicher Steinzellen trennen jene von der sklerotischen Schicht oder Steinschale, welche aus verzweigten Fasern gebildet ist. Diese sind dicht in einander verfiltzt, so dass sie durch jeden Schnitt sowohl der Länge nach als auch quer getroffen zur Anschauung gelangen; ihre fast ganz verholzten Wandungen sind nur von wenig zahlreichen Poren durchbrochen.

Das Endosperm besteht aus grossen, kubischen oder vieleckigen, dünnwandigen Zellen, welche mit krystallisiertem Fette (und Picrotoxin?) gefüllt sind.

Bestandteile. — Dem Samen allein kommt der stark und anhaltend bittere Geschmack der Droge zu, welcher bedingt ist durch das 1812, in einer für die damalige Zeit bemerkenswerten Untersuchung[1], von dem Pariser Apotheker Pierre Boullay abgeschiedene Picrotoxin. Man erhält es aus den möglichst entschälten Kokkelskörnern, deren Fett man in der Wärme abpresst, durch dreimaliges Auskochen mit Weingeist von 0·835 spec. Gew. Der Alcohol wird abdestilliert, worauf der Rückstand das Picrotoxin an siedendes Wasser abgibt, aus welchem es in der Kälte anschiesst; die Ausbeute beträgt ungefähr $1^1/_2$ pC. Nach der Entdeckung der ersten Pflanzenbase (Seite 194) erblickte Boullay[2] auch in seinem Picrotoxin eine solche, aber Casaseca[3] (1825), so wie Pelletier und Couerbe (1834) widerlegten[4] diese Behauptung, wobei die letzteren Chemiker aber, ebenfalls wenig zutreffend, dem Picrotoxin die Eigenschaften einer Säure zuschrieben und es Cocculinsäure genannt wissen wollten.

Nach Löwenhardt[5] ist das Picrotoxin von einer geringen Menge Cocculin begleitet, welche zurückbleibt, wenn man das rohe Picrotoxin wiederholt aus siedendem Alcohol oder Wasser umkrystallisiert.

Das Picrotoxin bildet bei 200° schmelzende Krystallnadeln, welche reichlich gelöst werden von siedendem Alcohol und Wasser, auch von Amylalcohol, Eisessig, so wie von Alkalien, weniger von Äther und Chloroform. In ammoniakalischer Silberlösung und in alkalischem Kupfertartrat (Fehling's Lösung) wird durch Picrotoxin in der Wärme Re-

---

[1] Bulletin de Pharm. IV (1812) 1—34.
[2] Dissertation sur l'histoire naturelle et chimique de la Coque du Levant. Deuxième thèse. Paris 1818. 4°. Auszug im Journ. de Ph. V (1819) 1—18.
[3] Jahresb. der Chemie, von Berzelius VI (1827) 251.
[4] Ausführlicher in der unten genannten Monographie Tschudi's, p. 79.
[5] In dessen Dissertation: Beiträge zur Kenntniss des Picrotoxins, Halle 1880, p. 9. Auch in Schmidt, Pharm. Chemie II (1890) 1318. — Ferner: Schmidt, Annalen 222 (1884) 313 und im Auszuge Jahresb. 1883—1884, 774.

duktion herbeigeführt. Wenn man 1 Teil Picrotoxin und 3 Teile Kaliumnitrat mit Schwefelsäure durchknetet und hierauf mit Natron zerreibt, so nimmt das Gemisch rote Farbe an, wie Langley[1] gezeigt hat.

Kocht man nach Schmidt das Picrotoxin sehr anhaltend mit Magnesia und Wasser, so geht Magnesium in Lösung und diese wird durch Ferrichlorid rot.

Mit 60 Teilen Benzol anhaltend gekocht, zerfällt das Picrotoxin nach Schmidt und Löwenhardt: $\underset{\text{Picrotoxin}}{C^{30}H^{34}O^{13}} = \underset{\text{Picrotoxinin}}{C^{15}H^{16}O^{6}} + \underset{\text{Picrotin}}{C^{15}H^{18}O^{7}}$

Das Picrotoxinin krystallisiert aus dem Benzol, von welchem das Picrotin fast gar nicht gelöst wird. Das Picrotoxinin ist giftig, das Picrotin nicht.

Barth und Kretschy[2] erblicken in dem Picrotoxinin ein Gemenge, nicht eine Verbindung, von Picrotoxin und Picrotin; dem letzteren schreiben sie die Formel $C^{25}H^{30}O^{12}$ zu.

Das schon erwähnte Cocculin oder Anamirtin $C^{19}H^{26}O^{10}$ krystallisierte Löwenhardt aus siedendem Wasser um; es ist geschmacklos, schmilzt und zersetzt sich bei 250° noch nicht.

Die Bitterkeit der Kokkelskörner hat Veranlassung gegeben, sie in verbrecherischer Weise in der Bierbrauerei zu verwenden, was sogar einmal in einer Anleitung zur Brauerei gelehrt worden ist[3]. Die Nachweisung dieser Fälschung wird erleichtert durch die Eigenschaft des Picrotoxins, aus neutraler und saurer, nicht aber aus alkalischer Lösung in Äther, Chloroform oder Amylalcohol überzugehen. Man dampft z. B. das mit Magnesia neutralisierte Bier zum Sirup ein, zieht diesen mit Alcohol aus, dampft das Filtrat wieder ein und nimmt den Rückstand mit heissem Wasser auf. Nach dem Erkalten säuert man die Flüssigkeit mit Schwefelsäure an und schüttet sie mit Äther aus. Das nach dem Abdunsten des letztern bleibende Picrotoxin wird aus siedendem Wasser umkrystallisiert und namentlich vermittelst der oben angegebenen Reaktionen[4] erkannt.

Aus den Schalen der Kokkelskörner erhielten Pelletier und Couerbe[5] das Menispermin und Paramenispermin (etwa 2 pC), zwei krystallisierbare, geschmacklose, nicht giftige Substanzen von gleicher Zusammensetzung. Nach Steiner[6] kocht man die Schalen zweimal mit angesäuertem Wasser aus, konzentriert die Flüssigkeit stark und nimmt daraus vermittelst „Benzin“ das Paramenispermin weg. Hierauf macht man die Flüssigkeit mit Ammoniak alkalisch und schüttelt mit ätherhaltigem

[1] Jahresb. 1863, 36.
[2] Berichte 1884, Referate 210.
[3] Morrice, Treatise on Brewing, nach Pereira, Elements of Mat. med. II (Part. 2. 1857) 666.
[4] Vergl. auch Blas, Jahresb. 1871, 551; Palm, Berichte 1882, 2758. — Beilstein, Organ. Chemie III (1890) 396.
[5] Gmelin, Organ. Chemie VII. 1476.
[6] Jahresb. 1878, 142.

Amylalcohol das Menispermin aus; Steiner fand dessen Nitrat, Oxalat, Tartrat krystallisierbar. Römer[1] wiederholte diese Versuche und überzeugte sich von der Gegenwart eines Alkaloïdes in den Schalen doch ohne es in einer zu weiterer Untersuchung geeigneten Form erhalten zu können; käufliches Menispermin erwies sich als Stearinsäure.

Boullay's Menisperminsäure und die von Pelletier und Couerbe erhaltene Hypopicrotoxinsäure[2] sind nicht genügend sichergestellt.

Aus dem nach Wittstock ungefähr 11 pC, nach Crowder[3] 15·5 pC betragenden Fette der Kokkelskörner stellte Francis[4] die Stearophansäure dar, welche jedoch nach Heintz[5] Stearinsäure ist, nach Steiner begleitet von Palmitinsäure. Römer zog vermittelst niedrig siedenden Petroleums aus den Kokkelskörnern (nicht aus den entschälten Kernen, wie es scheint), 23·6 pC Fett aus und fand, das 9 pC (bezogen auf die Kokkelskörner) davon aus freien Fettsäuren, hauptsächlich Stearinsäure, bestand. In Form von Glycerinestern wies er Stearinsäure und Ölsäure, in geringerer Menge auch Buttersäure, Ameisensäure und Essigsäure nach. Ausserdem sind Cholesterin (S. 297) und Stearinalcohol (Stethal, $C^{17}H^{35}CH^{2}OH$) in der rohen Fettmasse vorhanden.

Geschichte[6]. — Betäubende Wirkung auf Fische ist eine manchen Pflanzen[7] verschiedener Familien und daraus gewonnenen Stoffen zukommende Eigenschaft. In Indien mag diese schon frühe z. B. an Randia dumetorum *Lamarck*[8], Hydnocarpus inebrians[9] *Vahl*, wie an den Früchten der Anamirta wahrgenommen worden sein, doch fehlt darüber jede Kunde aus der altindischen Literatur. Um die Sache selbst wussten die Araber; Avicenna z. B. gedenkt einer Rinde von solcher Wirkung, doch ohne auf Indien hinzuweisen, auch Ibn Baitar erklärt sich ausser Stande, über solche fischtötende Pflanzen nähere Auskunft beizubringen. Der Schule von Salerno scheinen ebenfalls die Kokkelskörner unbekannt geblieben zu sein, wie man wohl zu schliessen berechtigt ist im Hinblicke auf die Con-

[1] Über das Vorkommen kohlenstoffreicher freier Fettsäuren. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bestandteile der Kokkelskörner. Dissertation, Halle 1882.

[2] Gmelin, Organ. Chemie IV (1866) 430.

[3] Archiv 124 (1853) 67.

[4] Annalen 42 (1842) 254.

[5] Jahresb. 1852. 157; auch Jahresb. der Chemie 1852. 516.

[6] Ferner zu vergleichen: J. J. von Tschudi, Die Kokkelskörner und das Picrotoxin. St. Gallen 1847. 19—34.

[7] In Madagascar Mundulea Telfairii aus der Familie der Leguminosae-Galegeae: Bot. Jahresb. 1882. II. 602, No. 9. — In Indien Derris elliptica, ebenfalls eine Galegee: Ph. Journ. XVII (1886) 5. — Radlkofer, Sitzungsberichte der Münchener Akademie XVI (1886) 379—416: Fischvergiftende Pflanzen; Ernst, Berichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, 19. Juni 1888. 111: Fischvergiftende Pflanzen. — Sobieranski, Über Timbo, Strassburger Dissertation, 1890.

[8] Abbildung: Schweinfurth, Beiträge zur Flora Äthiopiens I (1867) tab. 3, Fig. B.

[9] Abbildung: Wight, Illustrat. of Indian Botany I (1838) tab. 16.

stitutionis regni Siciliae[1], in welchen Kaiser Friedrich II. im Jahre 1212 bei Kettenstrafe verbot, Kräuter in das Wasser zu werfen, um Fische zu töten; als einziges Beispiel eines solchen Krautes wird Taxus genannt.

Dass der Handel die Kokkelskörner schlechtweg als Beere, Coccola, bezeichnete, spricht für ihr spätes Auftauchen. Als sie zuerst nach Venedig kamen, nannte man sie in Ermangelung irgend eines Namens einfach Coccole di Levante, wie z. B. Matthiolus[2] bezeugt. Wann dieses geschehen, wissen wir nicht.

Die früheste Kunde der Kokkelskörner schöpfe ich aus dem Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig (s. Anhang) vom Jahre 1528, wo Grana Cocule aufgeführt sind. Cocci Orientis heissen sie bei Ruellius[3], welcher sie in den Gewürzläden fand und hervorhob, dass sie wie die Wurzeln von Aristolochia und Cyclamen die Fische betäuben. Valerius Cordus, welcher die „Fructus Cuculi, vulgo Cocce de Levant“ gut schilderte[4], schrieb sie einem ägyptischen Solanum zu. Ihre medizinische Verwendung wurde von Codronchus[5] lebhaft empfohlen. Nach Bauhin, welcher die Cocculae officinarum oder Grana Orientis unter den „Nuces exoticae“ anführt[6], kamen damals auch ganze Fruchtstände der Anamirta nach Europa: „saepe racematim pediculis haerentes, hederae corymborum modo ex Alexandria adferuntur.“ Die um jene Zeit ebenfalls hier und da vorkommende wunderliche Bezeichnung Baccae cotulae elephantinae ist, wie Matthiolus[7] schon hervorhebt, offenbar nur eine Entstellung des Ausdruckes Cocculi levantici. Die erste, freilich recht mittelmässige Abbildung der Anamirta ist Rheede[8] zu verdanken. Das Wort Anamirta, welches 1822 von dem um die botanische und philologische Erforschung Indiens hochverdienten Colebrooke gebildet wurde, soll an die Namen dort einheimischer Menispermaceen erinnern.

Fructus Papaveris. Capita seu Capsulae Papaveris. — Mohnkapseln. Mohnköpfe. Mohnkolben.

Abstammung. — Der Mohn, Papaver somniferum *L.*, scheint ursprünglich im Ostgebiete des Mittelmeeres durch Kleinasien und Mittelasien verbreitet gewesen zu sein. Seine Kultur ist sehr alt und wird häufig in grossem Massstabe in den meisten gemässigten und wärmeren Ländern der

[1] Huillard-Bréholles, Historia diplomatica Friderici II.; Vol. IV (Pars I. 1854) 167, Tit. 72.
[2] Epistolarum medicinalium lib. V, Prag 1561.
[3] De natura stirpium, Paris 1536, lib. III, cap. IV.
[4] Adnotationes 1549, cap. 63, p. 509; auch Gesner's Ausgabe cap. 39, fol. 197.
[5] De baccis indicis atque antimonio. Ferrariae 1591.
[6] Pinax, Basileae 1671. 511.
[7] l. c. in Note 2, nach Tschudi.
[8] Hortus Malabaricus VII (1688) tab. 1: „Natsjatam“.

alten Welt betrieben, so vorzüglich in Kleinasien, Persien, Vorderindien, Ägypten, Algerien; in Europa mehr in den mittleren Strichen als im Norden und Süden. In Griechenland z. B. fehlt die Mohnkultur fast ganz.

Von den Gartenformen abgesehen, lassen sich mit Boissier[1] folgende Varietäten dieser einjährigen Pflanze unterscheiden: α) Papaver somniferum setigerum, der wildwachsende, im Peloponnes und auf Cypern anzutreffende Mohn, mit 7 oder 8 Narben und reichem Borstenbesatze. β) P. glabrum, die kräftigere, kahle Pflanze, mit weniger tief gelappten Blättern, welche schon S. 176 geschildert ist. γ) P. album (P. officinale *Gmelin*), eine kahle, mit eiförmiger oder beinahe kugeliger, nicht löcherig aufspringender Kapsel versehene Form, welche z. B. in Persien kultiviert wird (S. 186).

Aussehen. — Die Frucht des in Mitteleuropa kultivierten Mohns erreicht häufig 6 cm Durchmesser; sie wird zum Arzneigebrauche am besten in halbreifem Zustande gesammelt, wo ihr Durchmesser nur erst die Hälfte, ihr Trockengewicht nach Beseitigung der Samen 3 bis 4 g beträgt.

Die aus 7 bis 15, seltener 20 Carpellen gebildete, einfächerige Kapsel enthält eben so viele Placenten, welche von den Nähten der Carpelle abgehend bald mehr, bald weniger gegen die Mitte der Frucht vorspringen. Die pergamentartigen Placenten sind an der Kante so wie auf beiden Seiten mit sehr zahlreichen Samenknospen bedeckt; über den Placenten stehen auf dem Scheitel der Frucht samtartige Leisten, papillöse Narbenstreifen, welche, durch vertiefte Buchten auseinander gehalten, die grosse, oft pyramidale Narbenscheibe bilden, welche noch die reife Frucht krönt. Jede der Buchten nimmt die bedeutend verschmälerte, abgestumpfte oder gerundete Spitze eines Carpelles auf, wodurch der kurze, kannellierte, narbentragende Säulenfuss gebildet wird. Unter diesem erweitert sich die Kapsel rasch zur Kugelform oder Eiform, deren grösste Anschwellung in ihrer unteren Hälfte liegt und zieht sich endlich stielartig bis auf einige Millimeter Durchmesser zusammen, um sich nur noch über der Gliederung, womit sie dem Fruchtstiele aufsitzt, wulstig zu erweitern. Die Nähte der Carpelle sind aussen als seichte, gewöhnlich hellere Längsstreifen sichtbar, im Fruchtstiele und dicht unter der Narbe erheben sie sich, hier zu scharf gekielten, dort zu abgerundeten Kanten.

Jene in den Ausschnitten der Narbenscheibe liegenden, rundlich dreieckigen Zipfel der Carpelle lösen sich in einigen Spielarten regelmässig von den Kanten (Samenträgern) ab und schlagen sich nach aussen zurück, so dass im Säulenfusse, dicht unter der Narbe, eben so viele Löcher als Narbenbuchten entstehen, durch welche die reifen Samen herausfallen.

Anfangs ist die Frucht meergrün, fein bereift und nach dem Trocknen körnig höckerig; später nimmt sie eine leichte, bräunlich gelbe Farbe, meist mit vielen schwärzlichen Flecken (Pilzmycelien) an und wird glatt und glänzend. Nur die äusserste Schicht der höchstens 1 mm dicken

[1] Flora orientalis I (1867) 116.

Kapselwand ist spröde, das übrige Gewebe locker und mürbe, bei der geringsten Verletzung im frischen Zustande vor der Reife reichlich weissen, bitteren Milchsaft ergiessend (S. 176).

Die innere, anfangs grünlich gelbe, glänzende Wand der Frucht ist fein höckerig, sehr zierlich quer gestrichelt und längsfurchig. Von ihren Nähten gehen in gerader Linie auf das Centrum gerichtet, die gelblichen, mürben oder fast spröden Placenten ab (s. Semen Papaveris).

Innerer Bau[1]. — Die Oberfläche der Kapsel ist aus einer dünnen, reichlich mit Spaltöffnungen besetzten Epidermis gebildet, auf welche eine dicht gedrängte Reihe kleiner, im Querschnitte rundlich quadratischer oder tangential gedehnter Zellen folgt, deren nur mit wenigen Poren versehene Wände besonders nach aussen sehr dick sind. Die folgende Schicht enthält grössere Zellen, welche allmählich in ein schlaffes, grosszelliges, mehr und mehr dünnwandiges Parenchym übergehen, das von ansehnlichen Intercellularräumen durchzogen ist.

An der Grenze der Epidermis und jenes lockeren Parenchyms enthält letzteres einen Kreis sehr zerstreuter Bündel kleiner Netzgefässe und wenig tiefer, ungefähr in der Mitte des Querschnittes, einen ähnlichen, weitläufigen Kreis grösserer Gefässbündel. Beide Kreise sind durch quer abzweigende, bogenförmig aufsteigende oder oft fast horizontale Stränge verbunden. Im inneren Kreise enthalten die Gefässbündel Siebröhren und verzweigte Milchröhren[2]. Die Innenwand der Frucht besteht aus grossen, horizontal gestreckten Zellen, deren Wände von zahlreichen kleinen, spiralig geordneten Poren durchzogen sind, welche oft halbmondförmige oder zweischenkelige Gestalt zeigen. Die äusserste Zellschicht der Placenten ist aus ähnlichen, doch hier nicht horizontal gelagerten und weniger regelmässigen Zellen gebaut, wie die ganze Innenfläche der Frucht.

Als Inhalt des Zellgewebes zeigt sich, namentlich vor der Reife, auch Amylum; ferner fehlt es nicht an Calciumoxalat.

Bestandteile. — Der widerliche Geruch des Mohns verliert sich beim Trocknen der Früchte; ihr äusserst bitterer Geschmack bleibt nur zum Teil erhalten. Ausgereifte Früchte, welche durch Anschneiden keinen Milchsaft mehr ausfliessen lassen, schmecken immer noch bitter.

Im Milchsafte scheinen die Alcaloïde und Meconsäure (ob auch Schwefelsäure?) erst aufzutreten, wenn die Pflanze ungefähr 15 cm Höhe erreicht hat und zuzunehmen, bis sie ausgewachsen ist. Ausserhalb des Milchsaftes kommen nur zweifelhafte Spuren von Alcaloïden vor[3] (s. Semen Papaveris).

[1] Vergl. die Abbildungen bei Vogl, Atlas zur Pharmakognosie, 1887. 30, 31.

[2] De Bary, Anatomie, 1877. 450: aus gestreckten Gliedern bestehende Milchröhren. Michalowski (siehe bei Semen Papaveris) fand sie weder am reifen Embryo, noch in der keimenden Pflanze schon angelegt.

[3] Clautriau, Journ. de Ph. XX (1889) 161.

Es versteht sich, dass die Untersuchung der Mohnkapseln bei Verarbeitung genügender Mengen die Bestandteile des Opiums zu Tage fördern muss. Dass einzelne dieser Stoffe zeitweise fehlen, lässt sich ebenfalls erwarten und die Nachweisung der auch im Opium nur in sehr kleiner Menge vertretenen Alcaloïde kann bei Mohnkapseln nicht wohl gelingen. Ausser Morphin und Narcotin sind jedoch Codeïn, Rhoeadin und Narceïn eben so bestimmt darin getroffen worden, wie Meconsäure. Aber selbst das Morphin beträgt nicht mehr als 1 oder 2 pC. Deschamps d'Avallon[1] wies in den Mohnkapseln ferner nach: Ammoniumsalze, Weinsäure, Citronsäure, die gewöhnlichen Mineralsäuren, Wachs, Schleim. Reife, von den Samen befreite, sonst aber unversehrte inländische Mohnfrüchte, bei 100° getrocknet, gaben mir 14·28 pC Asche, zur grösseren Hälfte aus alkalischen Chloriden und Sulfaten bestehend und nur wenig Phosphat enthaltend.

Geschichte. — (Vergl. auch S. 190, und bei Semen Papaveris). Der Anbau der Mohnpflanze in Vorderasien und dem Ostgebiete des Mittelmeeres geht sehr weit zurück, wie namentlich Ritter[2] gezeigt hat. Scribonius Largus[3] liess aus „Papaveris silvatici iam maturi, viridis tamen adhuc capita quam plurima“ ein Extract kochen, das mit attischem Honig eingedickt zu Kataplasmen diente.

Die alten deutschen Namen Mago, Mage, jetzt Mohn, mögen, mit dem Sanskrit, so wie auch mit dem griechischen μήκων zusammenhängend, die orientalische Herkunft der Pflanze andeuten. Mago findet sich im IX. Jahrhundert in dem S. 363 und 464 genannten Würzburger Codex, Papaver in Karl's des Grossen Capitulare und bei der h. Hildegard[4], Mänsaat in dem S. 382 angeführten Arzneibuche aus Gotha.

Aus Mohnkapseln bereiteter, einfacher und zusammengesetzter Sirupus de Papavere (später Diacodion, von κώδεια, Mohnkopf) wurde im XI. Jahrhundert von Mesue empfohlen, dessen Vorschriften in die frühesten abendländischen Arzneibücher, z. B. in den Ricettario Fiorentino (s. Anhang) und das Dispensatorium des Valerius Cordus übergegangen sind. Im XIII. Jahrhundert wurden Capita Papaveris von Actuarius[5] oft gebraucht; zu einem Safte gegen Husten z. B. verordnete er unter anderen Ingredientien „virentia papaveris capitula decem“ und zu Diacodion potio: „Capita papaveris centum“.

Zu dieser Zeit war übrigens die medizinische Verwendung der Mohnkapseln schon in Wales[6] üblich und in Norwegen[7] diejenige der Blätter, wonach anzunehmen ist, dass die Pflanze damals im Norden angebaut wurde.

[1] Jahresb. 1864. 91.
[2] Erdkunde von Asien VI (1843) 773 etc.
[3] 73. — Helmreich's Ausgabe, S. 31.
[4] Migne's Ausgabe 1167; die Heilige empfiehlt den Samen als schlafmachend, warnt aber doch vor seinem Öle.
[5] De compositione medicamentorum. Basileae 1540. 21, 100.
[6] Pharmacographia 40.
[7] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens, 1875. 295 und dessen Viridarium norvegicum I (1888) 302.

Aurantia immatura. Fructus Aurantii immaturus. Baccae s. poma Aurantiorum immatura. — Unreife Pomeranzen.

Abstammung. — Aussehen. — Früchte von ungefähr 5 bis 15 mm Durchmesser, welche von Citrus vulgaris (S. 758) unreif abfallen und vorzüglich in Südfrankreich gesammelt werden.

Am Grunde sind sie mit einem ansehnlichen, hellgelblichen, wenig vertieften, rauhen Nabel versehen und an der Spitze zur kleineren, hellgelben Stempelmarke ausgezogen. Die im übrigen gleichmässig graugrünliche oder fast bräunliche, matte Oberfläche ist durch zahlreiche vertiefte Punkte sehr uneben. Ein durch die Mitte der harten, spröden Frucht geführter Horizontalschnitt zeigt in ihrer Axe eine starke Mittelsäule, an welcher 10 oder 8, seltener 12 Fächer zusammentreffen, die von einem gelblichen, lederigen, 2 bis 4 mm breiten Fruchtfleische eingeschlossen werden. Die dunkle Epidermis ist nur sehr dünn. Der Verticalschnitt durch die Mitte der aufrechten Frucht trifft gewöhnlich 2 der Fächer, deren äussere Wände, mit dem Umrisse der Frucht ungefähr parallel laufend, eine Ellipse beschreiben, während die inneren, senkrechten Wände mit der Mittelsäule zusammenfallen. Von dieser hängen die kleinen Samenknospen in jedem Fache zu 2 Reihen geordnet herab, während von der concaven, äusseren Wand jedes Faches weit zahlreichere, keulenförmige Zellen (Papillen) tief in das Fach hereinragen. Nach Poulsen werden diese „Emergenzen" bereits vor dem Aufblühen in der Fruchtknotenhöhle durch Ausstülpung von Epidermiszellen angelegt, deren Umgebung nach und nach durch Streckung der Zellen und neu gebildetes Gewebe an der Vergrösserung der Emergenzen Teil nimmt. Einzelne der ausgestülpten Zellen wachsen haarförmig aus, aber die Hauptmasse wird zu saftigem Fruchtfleische, dessen Ursprung noch an seiner Fächerung kenntlich bleibt[1].

Innerer Bau. — In der Mittelsäule bemerkt man einen Kreis von kleinen, braunen Gefässbündeln, welche in Zahl und Stellung den Fächern entsprechen; auch im Fruchtfleische steht vor jedem Fache ein Strang.

Die Oberfläche der Frucht wird von der zarten, durch zahlreiche Spaltöffnungen unterbrochenen Cuticula gebildet, welche die kleinen, von oben gesehen vieleckigen Zellen der Epidermis bedeckt. Von dieser sind die Ölbehälter durch kleinzelliges Parenchym getrennt.

Nach innen hin nehmen die Zellen an Grösse zu und werden auch dickwandiger. Die ansehnlichsten Zellen finden sich als Einfassung rings um die Ölräume, wo sie in mehrfacher Lage eine entsprechende, regelmässige, tangentiale Streckung annehmen. Die sehr zarten Wandungen der innersten dieser Zellenlagen reissen leicht und zeigen keine besondere Mem-

[1] Bot. Jahresb. 1877. 443, auch Luerssen, Med. pharm. Botanik II. 688; ferner Strasburger, Das kleine botanische Practicum für Anfänger, Jena 1884. 251—255.

bran als Auskleidung der Ölräume[1], welche bis über $^1/_2$ mm radialen Durchmesser erreichen. Die letzteren sind lysigene Sekretionsorgane (S. 694 und 760).

Die Papillen, welche in die Fächer hineinragen[2], enthalten zartwandiges, in den äusseren Schichten gestrecktes Parenchym; zwischen, auch wohl an ihnen selbst finden sich einzelne, rundliche Anhäufungen von gelblichen Schleimzellen, die unter Wasser oder in Ätzlauge bedeutend aufquellen.

Das Parenchym der unreifen Pomeranzen zeigt eine Menge wolkiger, gelblicher Klumpen, welche von Jod braungelb gefärbt und von Kali rasch mit schön gelber Farbe gelöst werden, worauf das Gewebe leer erscheint und nur hier und da, zumal in den peripherischen Schichten, wie auch in den Papillen und in den Wänden der Samenfächer zerstreute, nicht gut ausgebildete Oxalat-Krystalle aufweist.

Bestandteile. — Die unreifen Pomeranzen schmecken besonders in ihren äusseren Schichten kräftig aromatisch und bitter, weit weniger in den inneren Theilen. Das ätherische Öl, Essence de Petit Grain der Franzosen, scheint wenig mehr aus den unreifen Früchten, sondern mehr aus den Blättern und jungen Trieben (S. 760) dargestellt zu werden. Nach Gladstone (1864) besteht es hauptsächlich aus einem Kohlenwasserstoffe.

In der Gruppe der Aurantieae und wohl auch noch in anderen Pflanzen (siehe Herba Conii, S. 699) kommt besonders in den Fruchtschalen, aber auch in den Blättern, ein Glycosid, Hesperidin, vor, welches am besten, und zwar bis zu 10 pC, aus den unreifen Pomeranzen zu gewinnen ist. Man wäscht sie in zerkleinertem Zustande mit Wasser so lange, bis die Auszüge durch Bleiacetat nicht mehr getrübt werden und bringt hierauf das Hesperidin vermittelst eines Gemisches aus gleichen Volumen Alcohol und Wasser (verdünntem Weingeist von 0·93 sp. G.) unter Zusatz von 2 pC Natriumhydroxyd in Lösung. Erst wenn neue Mengen des alkalihaltigen Weingeistes ungefärbt abgepresst werden können, ist das Hesperidin vollständig ausgezogen. Man fällt es aus der Flüssigkeit durch eine verdünnte Mineralsäure und reinigt es durch siedenden Weingeist. Das nun bereits fast weisse Hesperidin wird nochmals in verdünnter Lauge, welche mit wenig Alcohol versetzt ist, gelöst und durch Kohlensäure wieder gefällt.

Es bildet mikroskopische Nadeln ohne Geruch und Geschmack, welche bei 250° Zersetzung erleiden. Das Hesperidin löst sich wenig in neutralen oder sauren Flüssigkeiten; siedender Eisessig, von welchem es reichlicher

---

[1] Tschirch I. 218, Fig. 217.
[2] Tschirch I. 253, Fig. 268; auch Baillon, Botanique médicale (1883) 866, Fig. 2555.

aufgenommen wird, wirkt zersetzend, ebenso konzentrierte Lauge; mit verdünnten Säuren gekocht zerfällt es in nachstehender Weise:

$$\underset{\text{Hesperidin}}{C^{22}H^{26}O^{12}} = \underset{\text{Rechtstraubenzucker}}{C^{6}H^{12}O^{6}} + \underset{\text{Hesperetin}}{C^{16}H^{14}O^{6}}$$

Das Hesperetin krystallisiert aus Alcohol in glänzenden Blättchen[1].

Andere Aurantieen enthalten, wie es scheint, dem Hesperidin ähnliche Verbindungen, welche früher unter diesem Namen oder als Aurantiin und Limonin (siehe oben, S. 842) beschrieben worden sind und ohne Zweifel Gemenge waren. Ein gut charakterisierter Körper ist jedoch das schön gelbe, von de Vrij[2] und von Hofmann[3] aus den Blüten von Citrus decumana *L.*, dargestellte Naringin, welches Will[4] in Isodulcit und Naringenin gespalten hat. Tanret[5] vermutet, dass das Seite 839 genannte Isohesperidin mit dem Naringin übereinstimme, neben dem Isodulcit liefert es bei der Spaltung auch Traubenzucker (Dextrose).

Die unreifen Pomeranzen sind im Süden vermutlich schon lange im Gebrauche; Pomet führt sie unter dem Namen „Orangelettes ou Pattenostiers" an[6].

Fructus Rhamni catharticae. Baccae spinae cervinae. Kreuzdornbeeren.

Abstammung. — Die reifen Früchte der Rhamnus cathartica *L.*, eines gegen 6 m Höhe erreichenden, diöcischen Strauches, welcher ungefähr das gleiche Gebiet und ähnliche Standorte bewohnt, wie Rhamnus Frangula (S. 519), doch im ganzen vielleicht häufiger ist. Dagegen geht Rh. cathartica weniger weit nach Norden, fehlt in Schottland und erreicht z. B. in Skandinavien und der Umgegend von Petersburg seine Nordgrenze bei 60° bis 61°, im Innern Russlands schon erheblich früher. Dieser dornige Strauch, Kreuzdorn, verdankt seinen gekreuzt gegenständigen Ästen und Blättern ein Aussehen, das ihn sehr von der schlanken Rh. Frangula unterscheidet. In Russland und Skandinavien erreichen die Stämme von Rh. cathartica ein Alter von einem halben Jahrhundert und einen Durchmesser von 20 cm.

Aussehen. — Die Blüten der weiblichen Pflanze geben glänzend schwarze, kugelige, gegen 1 cm grosse Früchte, welche an der unmerklich abgeplatteten Spitze den kurzen Ansatz des Griffels tragen und am Grunde von einer beinahe ganzrandigen achtstrahligen Scheibe, der vertrockneten Kelchbasis, gestützt sind; der kurze Fruchtstiel fällt mit letzterer leicht

[1] Vergl. weiter Tiemann und Will, Berichte 1881. 946, wo auch die ältere Litteratur über Hesperidin.
[2] Jahresb. 1866. 134.
[3] Archiv 214 (1879) 139.
[4] Berichte 1885. 1311.
[5] Berichte 1888, Referate 479.
[6] Histoire générale des Drogues. 1694, fol. 234.

ab. Vor der Reife sind die Früchte grün und deutlich vierknöpfig, später glatt, aber nach dem Trocknen grob runzelig, indem das lockere, grünlich bräunliche Fruchtfleisch stark einschrumpft. Es schliesst 4 holzige, einsamige Fächer ein, welche in der Mitte rechtwinkelig zusammentreffen, wenn nicht etwa das eine verkümmert. Die Samen sind aufrecht, auf dem Querschnitte fast kreisförmig gebogen, so dass in jedem eine verticale Höhlung entsteht, in welche sich die Ränder des Samens zurückschlagen; das Eiweiss und die gelben Cotyledonen erscheinen daher im Querschnitte hufeisenförmig mit nach aussen geöffneter Krümmung.

Innerer Bau. — Die glänzende Oberhaut der reifen Frucht besteht aus kleinen Tafelzellen, worauf eine Reihe derber, cubischer Zellen, dann ungefähr 6 bis 10 Schichten ziemlich fest zusammenhängender, tangential gestreckter, chlorophyllreicher Zellen folgen. Dieses derbe äussere Gewebe geht allmählich in das sehr lockere dünnwandige und grosszellige Fruchtfleisch über, dessen innere Schichten radial gestellt sind. Eine schmale, krystallführende Zone trennt das Fruchtfleisch von den verholzten Fachwänden.

Im Fruchtfleische nimmt man ähnliche, doch weniger feste Inhaltskörper von violetter Färbung wahr, wie bei Siliqua dulcis (S. 863). Alkalien erteilen ihnen eine blaue Färbung, welche aber durch gleichzeitige Anwesenheit eines gelben Farbstoffes grün erscheint. Vor der Reife sind diese Gebilde schwach gelblich und verändern sich in Berührung mit Kali nicht, werden aber durch Eisenchlorid dunkel. Auch die Epidermis ist bei der Reife mit violettem Farbstoffe gesättigt.

Bestandteile. — Der von frischen Früchten abgepresste Saft, sp. G. 1·070 bis 1·075, ist grün, von saurer Reaktion, widerlichem Geruche und süsslichem, dann ekelhaft bitterem Geschmacke; bei längerer Aufbewahrung wird er rot; Alkalien färben ihn gelb, Säuren rot, Eisenchlorid schmutzig grün. Der Saft trockener Früchte ist mehr braunrötlich und wird durch Alkalien gelbgrünlich, durch Säuren rot, durch Eisensalze dunkel braungrün gefärbt.

Winckler's[1] Versuche haben in dem Rhamnocathartin einen nicht genügend festgestellten Körper ergeben. Fleury[2] erhielt aus den Beeren das schön gelbe Rhamnin; er verarbeitete jedoch später die Beeren der kleinasiatischen Rhamnus infectoria, welche unter dem Namen Gelbbeeren in den Handel kommen. Diese geben an siedenden Weingeist ungefähr 12 pC krystallisiertes Xanthorhamnin $C^{48}H^{66}O^{29}$ ab, begleitet von einem durch Lefort als Rhamnegin bezeichneten, aber[3] noch nicht rein gewonnenen, in Weingeist reichlicher löslichen Farbstoffe. Nach der erschöpfenden Untersuchung von Liebermann und Hörmann[4] spaltet

[1] Archiv 113 (1850) 63.
[2] Journ. de Ph. 27 (1840) 666; Auszug: Archiv 78 (1841) 292.
[3] Schützenberger, Jahresb. 1868. 128; Jahresb. der Chemie 1868. 774.
[4] Annalen 196 (1879) 299 bis 338. — Will und Peters, Berichte 1889. 1697, geben der „Rhamnose" (Rhamnodulcit, Isodulcit) die Formel $CH^3(CHOH)^4COH$.

sich das Xanthorhamnin durch Kochen mit verdünnten Säuren in Rhamnetin $C^{12}H^{8}O^{3}(OH)^{2}$ und Isodulcit (Rhamnose, S. 522), einen in ähnlicher Weise auch aus Quercitrin entstehenden Zucker. Es wäre demnach zu prüfen, ob die Kreuzdornbeeren dieses Xanthorhamnin und seinen Begleiter enthalten (vgl. S. 521).

Saftgrün, Succus viridis, heisst ein bisweilen noch als Wasserfarbe dienender Absatz, den man durch Fällung des Saftes reifer Kreuzdornbeeren vermittelst Alaun, Kalk oder Pottasche als dunkelgrüne Masse schon im Mittelalter darstellte. Der grüne Farbstoff geht in Wasser und Weingeist über; Alkalien färben die Auflösung gelb, Säuren rot.

Geschichte. — Die medizinische Verwendung der Beeren ist vermutlich vom Norden ausgegangen; der Strauch wird als Hirschdorn und Wegdorn in der angelsächsischen Tierarznei schon um die Mitte des IX. Jahrhunderts genannt und ein Arzneibuch des XIII. Jahrhunderts aus Wales lässt den Saft der Beeren mit Honig zu einem eröffnenden Syrup kochen[1].

Um das Jahr 1305 bedachte Piero de Crescenzi[2] den Kreuzdorn mit den wenigen, aber treffenden Worten: „Spina cervina non multum „sepibus competit. quia non est bene spinosa. sed ex ea pro vineis optimi „fiunt pali. quia sub terra multo tempore durant.“ — Die Übereinstimmung dieses latinisierten italienischen Namens mit dem angelsächsischen Hartsthorn (Hirschdorn) ist merkwürdig. Bei Valerius Cordus[3] ist der Wegdorn als Cervi spina, bei Tragus[4] als „Rhamni alia species“, bei Matthiolus[5] als Spina infectoria abgebildet; letzterer gibt auch eine Vorschrift zu dem Sirup. Dodonaeus[6] nannte (1583) den Strauch Rhamnus solutivus; bei Lobelius[7] (1576) heisst er Rhamnus catharticus, ebenso in Linné's Materia medica (1749).

Fructus Colocynthidis. Fructus seu poma Colocynthidum. Koloquinthe[8]. Koloquinte.

Abstammung. — Citrullus Colocynthis *Schrader* (Cucumis Colocynthis *L.*). Familie der Cucurbitaceae, die Koloquinthengurke, Bittergurke, ist eine gesellschaftlich wachsende, niedergestreckte Wüstenpflanze, welche ein umfangreiches Gebiet bewohnt, als dessen Grenzen ungefähr anzugeben sind die Coromandelküste, Ceilon, die kaspischen Südküsten, Syrien, die

---

[1] Pharmacographia 157.
[2] Lib. V, cap. 58, fol. 71 des S. 789 angeführten „Opus“.
[3] De Plantis 175.
[4] Ausgabe von 1552 (s. Anhang) 979.
[5] Ausgabe von 1565. 159.
[6] VI. 18.
[7] p. 438.
[8] Attisch *κολοκύντη*, sonst *κολοκυνθίς* oder *κολοκύνθη*.

Inseln des Cap Verde, Senegambien[1], das Somaliland und Südarabien. Sind und Pandschab im Nordwesten Indiens sind demnach in dieses Areal eben so gut eingeschlossen, wie die persischen Salzwüsten, Mesopotamien, das obere Nilgebiet, die Sahara und die canarischen Inseln. Die Koloquinthe tritt stellenweise, z. B. in der Bahiuda- (Bejudah-) Steppe in Nubien, bei Korosko am Nil, auch am Roten Meer bei Kosseir, in ungeheurer Menge auf.

Es frägt sich, ob auch das südliche Mittelmeergebiet zu ihrer Heimat gerechnet werden darf, oder ob sie in Cypern und Südspanien, wo man die Koloquinthe kultiviert, nicht eben nur eingewandert ist; doch trifft man sie auch an den Südküsten Portugals, während sie in Kleinasien fehlt[2]. Einige andere Standorte beziehen sich wohl auf die bitterfrüchtige Form der Wassermelone, Citrullus vulgaris *Schrader*, welche der Koloquinthe sehr nahe verwandt ist und auch dem tropischen Afrika angehört. Während aber diese letztere eine starke, ausdauernde, holzige Wurzel besitzt, bleibt C. vulgaris nur einjährig; ihre Frucht ist hingegen grösser und fleischig. Im Gegensatze zu den meisten übrigen Cucurbitaceen ist das Fruchtmark der Koloquinthe auch im frischen Zustande nicht saftig.

Der dreifächerige, unterständige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer kugeligen oder wenig abgeplatteten, nicht aufspringenden Beere von ungefähr 8 cm bis mehr als 1 dm Durchmesser, deren kaum 1 mm dicke, glatte Rinde oder Schale anfangs grün und nur gelb gefleckt, später gleichmässig goldgelb ist. Sie haftet fest an dem weissen, schwammigen oder fast blätterigen, inneren Gewebe und wird davon durch das Messer sauber abgeschält, dessen Schnitte stellenweise so tief gehen, dass die zahlreichen, weissen oder braunen Samen sichtbar werden. Kleine, nur ungefähr 4 cm messende Früchte, welche im Handel noch mit der Schale versehen zu sein pflegen, sind zu verwerfen.

Koloquinthen werden aus Mogador in Marokko, aus Spanien und Syrien ausgeführt, immerhin nur in unerheblichen Mengen. In Persien scheint es üblich zu sein, sie zu pressen[3].

Aussehen. — Die geschälte Frucht ist leicht in 3 aufrechte Stücke auseinander zu legen, indem das markige Gewebe der 3 Placenten schon durch eine bis in die Mitte der Frucht reichende Kluft halbiert ist. An der Peripherie krümmt sich jeder der beiden Schenkel einer Placenta in entgegengesetzter Richtung in eine besondere Höhlung zurück, in welche die 200 bis 300 Samen wagerecht liegend in Vertikalreihen hineinragen. Der

---

[1] Oder sogar das Nigerdelta. Wenigstens spricht Rohlfs, Reise durch Nordafrika, 1865—1867. II (1872) 97 auf der Wanderung von Joruba nach der Küste bei Lagos von Koloquinthenkernen. — Vergl. weiter A. et C. de Candolle, Monogr. Phanerogamar. III (1881) 511.

[2] Vergl. meinen Aufsatz: Die Koloquinthe als Nährpflanze. Archiv 201 (1872 235—247.

[3] Umney, Jahresb. 1885. 48.

Querschnitt durch die Koloquinthe bietet demgemäss 6 solcher samentragender Räume oder Scheinfächer dar.

Innerer Bau. — Das Fruchtgewebe besteht aus einem weissen, von gelblichen Gefässbündeln durchzogenen Parenchym, welches sich an den Rändern der eben bezeichneten Klüfte durch dichteres und glänzendes Gefüge auszeichnet. Das Parenchym lässt sich bedeutend zusammendrücken, besitzt aber nur geringe Elastizität.

Die flach eiförmigen, ungerandeten, bis 7 mm Länge und 2 mm Dicke erreichenden Samen sind am abgerundeten, spitzen Ende, aber nicht genau im Scheitel, durch den weissen, 2 mm langen Nabelstrang mit der Placenta verbunden. Auf jeder Fläche ist die Samenschale in zwei kurzen, ziemlich tief eingestochenen Gruben aufgerissen, welche gegen die Spitze zusammenlaufen. Die spröde Samenschale schliesst einen geraden, mit dem kurzen Würzelchen dem Nabel zugewendeten Keim ein, dessen blattartige dickliche Cotyledonen die Höhlung ausfüllen. Die Samen betragen gegen $^3/_4$ vom Gewichte der geschälten Frucht.

Die Epidermis der Frucht besteht aus einer Reihe radial gestellter Zellen, deren vorzüglich nach aussen verdickte unebene Wandungen von einer Cuticula bedeckt sind, in welcher der tangentiale Schnitt hier und da eine Spaltöffnung zeigt. Die innerhalb der Epidermis folgende Mittelschicht enthält dünnwandiges, tangential gedehntes, kleinzelliges Gewebe; die Innenschicht, von ungefähr gleicher Breite, dagegen dicht gedrängte, kugelig eckige Zellen mit derben, porösen Wandungen. Diese nehmen nach innen allmählich an Grösse zu und gehen in das sehr grosszellige, markige Gewebe der Placenten über, dessen weite, schon für das unbewaffnete Auge wahrnehmbare Zellen, ungeachtet ihrer dünnen, hier und da mit grossen Poren versehenen Wände, doch eine gewisse Festigkeit besitzen und daher an der vertrockneten Frucht keineswegs sehr zusammengefallen, sondern vielmehr nur fein gefältelt erscheinen.

An der Samenschale lassen sich nach Hartwich[1] unterscheiden: 1) ein aus der inneren Auskleidung der Carpelle hervorgegangenes Häutchen, 2) die Epidermis aus radial gestellten Zellen, deren Wände Verdickungsleisten tragen, 3) eine Schicht unregelmässiger Steinzellen, welche oft ganz von Wandverdickungen ausgefüllt sind, 4) eine Schicht sehr eigentümlich verzweigter, ebenfalls stark verdickter Steinzellen, 5) eine dünne Schicht von Zellen, welche netzförmig verdickte Wände zeigen, die nicht verzweigt, sondern nur hier und da aufgedunsen sind. An diese Zellform reihen sich nur zwei noch weniger bemerkenswerte, dünnere Schichten, hierauf 3 als Perisperm und Endosperm zu unterscheidende Gewebe. Der

[1] Archiv. 220 (1882) 582—589, mit Abbildungen; ferner zu vergl. Höhnel, Sitzungsberichte der Wiener Akademie 73 (1876) 297, mit Abbildungen; Fickel, Botanische Zeitung 1876. 737 und Taf. 11. — Kurzes Referat über diese beiden letzteren Untersuchungen (welche die Samenschale anderer Cucurbitaceen, nicht der Coloquinthe betreffen) im Bot. Jahresb. 1876. 542.

in dieser Weise durch 10 verschiedene Zellenlagen geschützte Embryo ist aus sehr regelmässigem, dünnwandigem, stark gestrecktem Gewebe gebaut, welches neben grossen Öltropfen den gewöhnlichen Gehalt von Proteïnkörnern darbietet.

Bestandteile. — Die Darstellung eines Coloquinthenbitterstoffes wurde 1848 durch Lebourdais[1] versucht, indem er den wässerigen Auszug der Frucht mit Tierkohle eindampfte und den Rückstand mit Weingeist auskochte. Walz[2] ging von einem weingeistigen Extracte aus, das er mit Bleizucker und Bleiessig reinigte. Aus dem von Blei befreiten Filtrate fällte er den Bitterstoff vermittelst Gerbsäure, trocknete den gewaschenen Niederschlag mit Bleioxyd ein und erhielt daraus durch Äther krystallinisches, gelbliches, sehr bitteres Colocynthin; durch verdünnte Salzsäure soll es sich in Zucker und Colocyntheïn spalten lassen. Dem alcoholischen Extracte der Coloquinthen entzog Walz durch Äther ein krystallinisches, geschmackloses Pulver, das „Colocynthitin".

Hübschmann[3] kochte 3 Teile Coloquinthen und Weingeist aus, destillierte den Alcohol von der mit Wasser verdünnten Tinctur ab, konzentrierte die von dem Harze abgehobene Flüssigkeit auf ungefähr 1 Teil und erhielt darin auf Zusatz von Kaliumcarbonat einen reichlichen Niederschlag. Aus dessen alcoholischer Lösung wurde durch Äther ein Absatz ausgeschieden, und die davon abgegossene Flüssigkeit hinterliess beim Verdunsten ein gelbes, bitteres Pulver. Dieses löste sich leicht in Wasser und Weingeist und fiel auf Zusatz von Äther, obwohl in diesem wenig löslich, nicht wieder heraus; wohl aber wurde dieses Colocynthin durch Kaliumcarbonat aus der wässerigen Auflösung niedergeschlagen.

Die 1882 durch Henke[4] in meinem Laboratorium vorgenommene Wiederholung aller dieser Versuche hat keine Körper von genügender Reinheit geliefert, namentlich gelang es nicht, die krystallisierten Walz'schen Verbindungen zu erhalten.

Henke zog 5 kg des von Samen befreiten Colocynthengewebes mit Weingeist von 0·930 aus, destillierte den Alcohol ab, digerierte den Rückstand mit Wasser und erhielt aus dem abgekühlten Filtrate auf Zusatz von Gerbsäure einen reichlichen Niederschlag. Dieser wurde mit frisch gefälltem Bleicarbonat getrocknet und mit Alcohol ausgekocht, welcher bei langsamster Verdunstung 30 g eines gelben, amorphen Körpers zurückliess. Mit 20 Teilen Wasser gibt dieses „Colocynthin" eine gelbe, sehr bittere, neutrale Auflösung, welche in alkalischem Kupfertartrat bald eine Reduction herbeiführt; die S. 495 genannten Reagentien, wie auch Bleisalze, Eisenchlorid, Kalkwasser rufen in wässeriger Lösung keine Veränderung hervor;

[1] Jahresb. 1848. 48, auch Annalen 24, S. 58 und Jahresb. der Chemie 1848. 808.
[2] Jahresb. 1858. 66.
[3] Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie 1858. 216.
[4] Archiv 221 (1883) 200—205.

verdünnte Säuren bewirken selbst bei Siedehitze keine Ausscheidung[1]. Benzol, Schwefelkohlenstoff, niedrig siedendes Petroleum, Äther nehmen das Colocynthin nicht auf; durch Äther lässt es sich in weisslichen Flocken aus der weingeistigen Lösung niederschlagen. In der durch Schmelzung des Colocynthins mit Natriumhydroxyd erhaltenen Masse konnte ich Essigsäure, aber kein Phenol nachweisen.

Das von Samen befreite und bei 100° getrocknete Gewebe gab mir 11 pC Asche, vorwiegend aus Chloriden, Carbonaten und Phosphaten bestehend, die Samen allein lieferten 2·4 bis 2·7 pC Asche.

Auch die Samen schmecken bitter. Sie werden bei der Verarbeitung der Coloquinthen nach manchen Vorschriften beseitigt, vermutlich um das fette Öl und den Schleim auszuschliessen. Dieser Zweck wird jedoch schon durch die Anwendung des verdünnten Weingeistes zur Darstellung des Extractes und der Tinctur erreicht.

Selbst in der Not der Wüste ist die Coloquinthe für Menschen ungeniessbar, obwohl Büffel und Strausse sie nicht verschmähen. Der armselige Stamm der Tibbu-Resade im Gebirgslande Tu, 17° bis 18° östl. Länge von Greenwich und 18° bis 22° nördl. Breite, steigt jedoch in die Sahara hinab, um die Coloquinthensamen zu sammeln und zu entschälen. Diese Tibbu verstehen es, den Kernen durch kaltes Wasser wenigstens so weit die Bitterkeit zu entziehen, dass sie mit Datteln zu Pulver zerrieben ein wertvolles Nahrungsmittel abgeben[2].

Das Gewicht der Kerne beträgt ungefähr ein Drittel der Samen. Die letzteren lieferten mir 16·9 pC fettes Öl und gegen 6 pC Eiweiss.

Grant und Speke berichten, dass die Berber am obern Nil in Ermangelung anderer geeigneter Pflanzen die Bittergurken in einfachster Weise zur Darstellung eines Teeres benutzen, womit die Kameltreiber die Wasserschläuche beschmieren, um sie vor dem Angriffe der Kamele zu schützen. Schon die Blätter der Coloquintengurke können durch ihren übeln Geruch die Tiere zurückschrecken[3].

Geschichte. — Dioscorides[4] und Plinius[5] waren mit der Coloquinthe bekannt; als Indravâruni wird sie auch in Susruta (Anhang) genannt. Scribonius Largus[6], wie auch Marcellus Empiricus[7] führen Cucurbita silvestris, welche schon Dioscorides als römische Bezeichnung der Coloquinthe erwähnte, in mehreren Recepten an, und Alexander Trallianus[8] verordnete Kolokynthis ebenfalls häufig. Auch die arabischen

---

[1] Nachweisung des Colocynthins: Dragendorff und Johannson, Jahresb. 1884. 1160.
[2] Vergl. meinen oben, S. 884 angeführten Aufsatz.
[3] Journ. of the Linnean Society of London XXIX, pt. 2 (1878) 77.
[4] IV. 175. — Sprengel's Ausg. I. 669.
[5] XX. 8. — Littré's Ausg. II. 3.
[6] 107, 154, 155. — Helmreich's Ausgabe, S. 47, 64.
[7] Helmreich's Ausgabe, S. 38, 121, 317.
[8] Eine Anzahl Stellen in Puschmann's Ausgabe.

Ärzte bedienten sich der Coloquinthe, Handal, und Trochisci Alhandal hiess noch bis in unser Jahrhundert ein von Mesue herrührendes Präparat, welches Valerius Cordus[1] durch Zerreiben des Fruchtgewebes mit Rosenöl unter Zusatz von Bdellium (S. 12) herstellen liess, indem man die Masse vermittelst Traganth, Gummi und Rosenwasser troschiscierte.

In Italien ist die Coloquinthe wohl niemals in grösserem Massstabe angebaut worden; sie wird dort auch nur für den äussersten Süden, die Insel Pantellaria, südwestlich von Sicilien, als einheimisch angegeben. Es ist demnach auffallend, „Coloquentidas" im Capitulare Karl's des Grossen zum Anbau diesseits der Alpen vorgeschrieben zu sehen, wo Colocynthis nicht gedeihen kann. Man darf vermuten, dass den Verfassern des kaiserlichen Pflanzenverzeichnisses Ecballium Elaterium[2] *Richard* vorgeschwebt habe, welches überall in Italien wächst.

Die Verbreitung der Coloquinthe wurde ohne Zweifel durch die Araber herbeigeführt, in deren landwirtschaftlichen Schriften aus dem X. und XII. Jahrhundert diese Frucht als spanisches Product genannt wird. Möglich, dass auch die heute noch auf Cypern fortdauernde Kultur der Coloquinthe von den Arabern ausgegangen ist; sie lässt sich im XIV. und XV. Jahrhundert neben Carobbe[3] nachweisen.

Ibn Baitar[4] gedenkt nach einem früheren arabischen Schriftsteller schon der oben erwähnten Zubereitung der Coloquinthenkerne mit Honig und Datteln bei den Beduinen der Sahara, wie in unserer Zeit Lyon[5], Rohlfs[6] und Nachtigal[7]. Nach Duveyrier[8] wurden die Kerne sogar schon im Altertum von den „Troglodyten", den Tebu oder Tibbu, genossen.

In Mitteleuropa waren die Coloquinthen schon früh als Laxans gebräuchlich. Sie kommen sogar in der angelsächsischen Tierarznei des XI. Jahrhunderts vor[9], fehlen nicht in dem Arzneischatze der Salernitanerschule, auch nicht in der Frankfurter Liste (S. 107) aus dem XV. Jahrhundert. Valerius Cordus schrieb in Suppositorien Grana Colocynthidis, zu einer Pillenmasse 1 Drachme „Interioris Colocynthidis" vor[10]. Tragus bildete die Pflanze gut ab und fügte bei, dass die Frucht aus Alexandria

---

[1] Dispensatorium, Parisiis 1548. 349. Dieses Rosenöl, Oleum rosaceum omphacinum, wurde (ibid. 433) mit Blütenknospen roter Rosen und Oleum omphacinum, dem Öle unzeitig abgefallener Oliven, dargestellt. Man darf aus dieser Vorschrift schliessen, dass Valerius Cordus daneben das ätherische Rosenöl (vergl. oben, S. 158) noch nicht gekannt hat.

[2] Pharmacographia 292.

[3] Seite 869; auch Heyd, Levantehandel des Mittelalters II. 10.

[4] Leclerc's Ausgabe I. 463.

[5] Travels in Northern Africa. 1821. 51.

[6] An der S. 884 angeführten Stelle.

[7] Siehe meinen oben, S. 884, genannten Aufsatz; auch Nachtigal's Sahara und Sudan I (1879) 128.

[8] Siehe meinen eben erwähnten Aufsatz.

[9] Pharmacographia 295.

[10] Dispensatorium 230, 265.

komme: sie führte geradezu den Namen Alexandria-Apfel[1], Cucurbita alexandria, schon bei Dioscorides.

Der aufmerksam beobachtende Porta[2] presste das fette Öl der Coloquinthensamen und empfahl es als Wurmmittel: Oleum de Colocynthide expressum, welches 1644 in einer Apotheke zu Strassburg zu haben war[3], ist vermutlich dieses Präparat.

c) Früchte von scharfem Geschmacke.

Fructus Capsici. Piper hispanicum s. indicum. — Spanischer Pfeffer. Paprika (slavisch).

Abstammung. — Das Genus Capsicum, Familie der Solanaceae, unterscheidet sich von seinen nächsten Verwandten in der Unterfamilie Solaneae durch den weiten, glockenförmigen, kantigen Kelch, welcher zwar nicht auswächst, aber doch die reife Frucht stützt. Diese ist eine aufgeblasene, saftarme, lederige Beere, deren 2 oder 3 Fächer, wenigstens in den gewöhnlichen, länglichen Formen der Frucht, nur ihren unteren Teil einnehmen. Die hier in Betracht kommenden Sorten gehören 2 Reihen an, welche man auf Capsicum annuum *L.*, und C. fastigiatum *Blume* zurückzuführen pflegt. Das erstere, nur selten mehr als ein Jahr dauernde Kraut trägt blasige Früchte von sehr verschiedenem, verlängert kegelförmigem Umrisse oder nur von der Gestalt einer Kirsche, welche bald hängen, bald aufrecht stehen und feurig rote oder auch blassere, beinahe gelbe Farbe zeigen. Capsicum fastigiatum dagegen ist ein oft gegen 1 m hoher, schlanker, ausdauernder Strauch[4], mit buschigen vierkantigen Zweigen und meist paarweise achselständigen, nicht eigentlich kegelförmigen Früchten, welche kleiner als die des C. annuum sind, im übrigen auch ziemlich manigfaltige Formen darbieten.

Capsicum annuum lässt sich in allen milderen oder wärmeren Ländern ziehen; die eigentliche Heimat dieser durch die Kultur so sehr verbreiteten Pflanze muss im tropischen Amerika erblickt werden, lässt sich aber nicht mehr genauer erkennen. Capsicum fastigiatum ist nicht weniger, vielleicht sogar mehr kultiviert und wird bisweilen für eine südindische Art gehalten, doch ist es wahrscheinlicher[5], dass die strauchige Formenreihe in Indien aus dem gleichen Stamme hervorgegangen ist, wie die noch zahlreicheren zu Capsicum annuum gezählten Varietäten. Von den ver-

[1] Pritzel und Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. 1882. 102.
[2] De distillatione libri IX. Romae 1608. 153.
[3] In der Seite 136 angeführten Specificatio.
[4] Bentley and Trimen, 188.
[5] Vergl. weiter Bot. Jahresb. 1876. 690 und A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées, Paris 1883. 230.

schiedenen Fruchtformen geben die Abbildungen Fingerhuth's[1] einen Begriff.

Während in England und den Tropenländern die Früchte von C. fastigiatum zum Küchengebrauche und zu medizinischen Zwecken vorgezogen und für schärfer erachtet werden, ist auf dem Kontinent von Europa der „spanische Pfeffer" von C. annuum gebräuchlicher und zwar vorzugsweise in den grössern, 5 bis 10 cm langen Sorten von ungefähr 4 cm Durchmesser am Grunde. Ansehnliche Mengen dieser Ware kommen aus Alicante in Spanien, aus Salonichi und besonders aus Ungarn in den Handel; am meisten geschätzt ist in Mittel-Europa wohl die „Paprika" aus Szegedin, im Orient die viel kleineren südindischen „Chillies".

Aussehen. — Jene grössere Capsicumfrucht ist glatt, wenig zugespitzt, schön glänzend rot oder gelbrot, am Grunde noch mit dem fest haftenden, ziemlich flachen, fünfzähnigen, grünlich braunen Kelche versehen, welcher allmählich in den starken gekrümmten oder geraden Stiel übergeht, der die halbe Länge der Frucht erreicht. Diese selbst besitzt eine lederartige, durchscheinende, kaum $1/4$ mm dicke Wand von derber, fast spröder Konsistenz. In ihrem oberen Teile ist die Frucht einfächerig, mit 2 oder 3 wandständigen Samenträgern versehen, welche im unteren Teile in der Mitte zusammentreffen und zu einer kurzen, markigen Säule verwachsen, während der obere Teil grösstenteils leer bleibt. Hierdurch entstehen in der unteren Hälfte der Frucht 2 oder 3 sehr weite Fächer mit zahlreichen, gelblichen Samen, welche flache, unregelmässige rundliche Scheiben von 5 mm Durchmesser mit grubiger Oberfläche, verdicktem Rande und klaffendem Nabel darstellen. Dem fast ringförmigen Embryo entsprechen auf den beiden Flächen der Samenschale hellere Erhöhungen.

Innerer Bau. — Im Wasser quillt die Fruchtwand auf und lässt sich leicht in eine derbe äussere und die lockere, faserige, innere Schicht trennen. Die letztere allein wird der ganzen Länge nach von zahlreichen feinen, hier und da anastomosirenden, meist aber parallelen Gefässbündeln durchzogen. Die äussere Schicht ist aus 4 bis 8 Reihen gelber tafelartiger Zellen zusammengesetzt, deren auffallend poröse Wände viel dicker sind, als der Querdurchmesser ihrer Höhlungen. Im Querschnitte erscheinen diese Zellen in tangentialer Richtung gestreckt, im tangentialen Längsschnitte dagegen von quadratischer oder abgerundet eckiger Form und bedeutender Ausdehnung.

Die innere Fruchtschicht, fast doppelt so breit wie die äussere, enthält wenig gefärbte, tangential gestreckte, flache Zellen mit zarten, zusammengefallenen, fast verfilzten Wänden; nur die innerste Zellenreihe bietet einen derberen Bau dar, indem sie aus gelben, ausnehmend zierlichen, tafelartigen Zellen besteht, deren fein geschichtete Wandungen im tangentialen Schnitte höchst unregelmässigen geschlängelten Verlauf zeigen und

[1] Monographia Generis Capsici. Düsseldorf 1832, 32 Seiten 4°. Taf. 2—10.

von zahlreichen Porenkanälen durchbrochen sind. — An der Grenze dieser beiden, die innere Fruchthaut zusammensetzenden Schichten verlaufen die Gefässbündel.

Die Zellen der äusseren Fruchthaut sind namentlich Sitz des feinkörnigen, gelbroten Farbstoffes, nach dessen Entfernung durch Kali und Weingeist ein Zellkern zurückbleibt.

Die dickwandigen, radial gestellten Zellen der äusseren Samenschale sind von sehr unregelmässiger Form und Grösse und bedingen das grubig-runzelige Aussehen der Samen. Ihre Aussenwand besteht nach T. F. Hanausek[1] aus Cellulose; die Wand der Epidermiszellen ist verholzt.

Bestandteile. — Der Geschmack des spanischen Pfeffers ist von sehr anhaltend brennender, gefährlicher Schärfe, welche auch äusserlich die Haut bis zur Blasenbildung zu reizen vermag. Der Einfluss der Kultur geht jedoch so weit, dass man, z. B. in Ungarn, Algerien, Natal, auch milde oder doch kaum scharf schmeckende[2] Abarten dieser Capsicumfrüchte zieht; in Natal erreichen sie über 2 dm Länge.

Die Versuche[3] von Bucholz (1816) und Braconnot (1817) haben nicht zur Reindarstellung eines scharfen Stoffes aus Capsicumfrüchten geführt, auch Buchheim's Capsicol[4] ist kein reiner Körper. Dagegen liegen mir weiche Krystallnadeln von Capsaïcin vor, welche von Thresh[5] dargestellt und durch Buri in meinem Laboratorium der Formel $C^9H^{14}O^2$ entsprechend zusammengesetzt befunden worden sind. Thresh zog die in England als „Cayenne" gebräuchliche Sorte der kleinen Früchte von C. fastigiatum mit Petroleum aus und schüttelte die rote Flüssigkeit mit schwacher Ätzlauge, aus welcher das Capsaïcin durch Kohlensäure ausgeschieden wurde; es lässt sich aus Alcohol, Äther, Benzol, Eisessig, Schwefelkohlenstoff umkrystallisieren. In leichtflüchtigem Petroleum kaum löslich, geht es jedoch nach Zusatz von fettem Öl reichlich in Lösung, wodurch es sich auch erklärt, dass sich das Capsaïcin dem spanischen Pfeffer mit Petroleum entziehen lässt, da er auch Fett enthält. Das Capsaïcin schmilzt bei 59° und kann bei sehr vorsichtiger Erwärmung bei 115° sublimiert werden. Die Dämpfe wirken mit fürchterlicher Heftigkeit auf die Schleimhäute; überhaupt ist die grösste Sorgfalt bei der Handhabung dieses gefährlichen Körpers nötig. Das Capsaïcin wirkt blasenziehend, innerlich heftig brennend, Thresh erhielt durch Oxydation daraus Valeriansäure.

---

[1] Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft VI (1888) 329 und Taf. XVI, Fig. 1—3. — Vergl. auch Möller, Real-Encyclopaedie der Pharm. VII (1889) 657, Fig. 145, 146, im Artikel Paprika, so wie dessen Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel 1886, 244—254, mit Abbildungen.

[2] Ph. Journ. XI (1880) 345, 469; XII, 447.

[3] Gmelin, Handbuch der organ. Chemie V (Heidelberg 1858) 58.

[4] Jahresb. 1873. 567.

[5] Ph. Journ. VII (1876) 21, 259, 473. — VIII (1877) 187. — XV (1884) 208.

Arthur Meyer[1] zeigte, dass die Samenträger oder wohl besonders ihr flüssiger Überzug Sitz des Capsaïcins sind. Aus 5000 g Capsicumfrucht erhielt er 110 g Samenträger, erschöpfte sie mit starkem Weingeist, destillierte den Alcohol ab und zog den Rückstand mit Äther aus. Dieser hinterliess bei der Verdunstung 20 g Extract, welches mit 40 g Mandelöl verdünnt wurde, worauf sich das Capsaïcin durch Schütteln mit verdünntem Weingeiste in diesen überführen liess. Nachdem der Alcohol beseitigt war, wurden 100 g kohlensäurefreie Kalilauge von 1·144 sp. G. zugesetzt und das Filtrat mit Kohlensäure gesättigt. Nach 6 Tagen konnte 0·84 g ziemlich reines Capsaïcin (0·9 pC der Samenträger oder 0·02 pC der Frucht) gesammelt werden.

Strohmer[2] bestimmte den Fettgehalt der Samen zu 28 pC.

Der Farbstoff der Capsicumfrucht geht nur spärlich in Alcohol über; Thresh fand in einem solchen Auszuge Palmitinsäure. Dagegen wird vermittelst Eisessig und Chloroform eine schön rote Auflösung erhalten, welche jedoch beim Verdunsten nur einen schmierigen Rückstand hinterlässt. Wie andere gelbe oder gelbrote Farbstoffe (S. 776) wird auch derjenige des spanischen Pfeffers, besonders schön der Rückstand des Chloroform-Auszuges, durch konzentrierte Schwefelsäure blau. Wasser giebt ein gelbliches, scharf schmeckendes Filtrat; mit Natronlauge digerirt quillt die Fruchtwand auf und giebt eine gelbrote Flüssigkeit, welche durch sehr feine Körnchen getrübt ist.

45 kg kleiner Capsicumfrüchte, Chillies, welche Hanbury 1871 auf meinen Wunsch der Destillation unterwerfen liess, gaben eine geringe Menge fettiger, nach Petersilie riechender Flocken. Ich überzeugte mich, dass sie der Hauptsache nach krystallisierbares Fett sind, begleitet von einer Spur ätherischen Öles, welchem der Petersiliengeruch zukommt.

Felletar[3] stellte vermittelst angesäuerten Wassers ein Extract des spanischen Pfeffers dar, welches mit Kali gekocht, ein stark alkalisches, dem Coniin ähnlich riechendes Destillat lieferte. Dass man in dieser Weise sowohl aus dem Fruchtgewebe als auch aus den Samen eine Spur eines flüchtigen Alkaloïdes erhält, kann ich bestätigen; Dragendorff[4] fand leichtflüchtiges Petroleum geeignet zum Ausziehen und erhielt Krystalle der chlorwasserstoffsauren Base, deren Lösung durch die gewöhnlichen Reagentien auf Alkaloïde, doch nicht durch Gerbsäure, gefällt wurde.

Geschichte. — In der alten Litteratur des Orients, der Griechen und Römer lässt sich der spanische Pfeffer ebensowenig nachweisen wie im Mittelalter, da er mit höchster Wahrscheinlichkeit ursprünglich Amerika angehörte. An die Entdeckung der neuen Welt knüpft sich die früheste Kunde der Droge. Dr. Chanca aus Sevilla begleitete als Schiffsarzt den

---

[1] Pharm. Zeitung, Berlin 1889, 23. Februar, S. 130.
[2] Jahresb. 1883—1884. 161.
[3] Jahresb. 1868. 70.
[4] Jahresb. 1871. 55.

Entdecker Amerikas auf der zweiten Fahrt, welche am 25. September 1493 von Cadix ausgegangen war und berichtete zu Anfang des folgenden Jahres an das Capitel seiner Vaterstadt über Pflanzenprodukte der Insel Hispaniola. Darunter die Wurzel Age, in welcher die Batate, Dioscorea edulis, zu erkennen ist. Nach Chanca diente diese nebst Fischen und Vögeln den Eingeborenen zur Nahrung, welche durch Agi gewürzt wurde[1].

Aus den merkwürdigen Berichten von Fernandez[2] kurz nach 1514 geht hervor, dass Axi, wie er schreibt, statt des Pfeffers auch von den Spaniern hochgeschätzt wurde; er bezeichnet Axi oder Ajes als hohle, sehr schön rote „Schoten“; die Blätter der Pflanze, welche der Petersilie ähnlich schmecken, wurden gleichfalls benutzt. Fernandez hielt sich namentlich auch in Honduras auf.

Agies und Yucas (Manihot utilissima, Seite 247) nennt auch Cortes in dem am 3. September 1526 aus Tenuxtitan bei Mexico an Kaiser Karl V. gerichteten Briefe[3] unter den wertvollen Produkten Mexicos.

Die Schärfe des Pfeffers erfreute sich damals (siehe Geschichte des Pfeffers) einer so grossen Beliebtheit in Europa, dass ein neues Gewürz von ähnlichem Geschmacke grosses Aufsehen machen musste. Fuchs erzählte 1542, dass es vor wenigen Jahren in Deutschland noch unbekannt gewesen sei, dass man aber jetzt diese Pfefferpflanze in Töpfen ziehe. Fuchs gebraucht dafür die Bezeichnung Piperitis, Piper hispanum, Piper indianum, Zingiber caninum, Siliquastrum, und giebt davon 3 gute Bilder. Piperitis und Siliquastrum sind Namen, welche bei Plinius[4] vorkommen, aber einer Deutung nicht fähig sind; bei dem im XVI. Jahrhundert noch nicht ganz aufgegebenen Bestreben, jede neue Pflanze auf die klassische Litteratur zurückzuführen, hielt man sich für berechtigt, die amerikanische Pfefferpflanze, in dem Plinianischen Siliquastrum und Piperitis zu erkennen. Fuchs nennt jene übrigens auch calecutischen Pfeffer[5]; so schnell hatte sie sich in der Alten Welt verbreitet, dass man sogar annahm, sie stamme aus Calicut an der Malabarküste. Gesner[6] bezeichnet die Pflanze als Piper indicum, hispanicum, caleculicum vel bresilianum und fügt auch den von einigen andern (die er aber nicht nennt) gebrauchten Namen

---

[1] Major, Select letters of Christopher Columbus, second edition. 1870, p. 68. (Works issued by the Hakluyt Society.) — Auch in Navarrete, Coleccion de los viages y descubrimientos etc. I (Madrid 1825) 176, so wie in Herrero, Libro de agricultura etc. 1513. Aus den gleichen Quellen schöpfte auch der S. 98 und 248 genannte Michaël Herr, übersetzte aber Agi ungenau als Pfefferkörner.

[2] Historia de las Indias (Anhang) I. 275, cap. VII. „Del Axi, que es una planta de que los Indios se sirven é usan en lugar de pimienta (Pfeffer), é aun los chripstianos la han por muy buena especia . . . Echo vaynas huecas e coloradas (hohle, rote Schoten), de muy fino color.“ Ferner ebenda III. 219 und 275.

[3] Gayangos (Seite 144) p. 405.

[4] XIX. 62 und XX. 66.

[5] Historia stirpium 731, 734.

[6] Horti Germaniae 272 b.

Capsicum bei. Dieser auf das griechische Wort *Κάψα*, die Kapsel, bezügliche Ausdruck soll sich[1] im XIII. Jahrhundert bei Actuarius finden, wo er unmöglich unser heutiges Capsicum bedeuten konnte. Er verdrängte aber die früheren Benennungen, so dass seit Tournefort und Linné das Genus Capsicum besteht.

Die Pflanze verbreitete sich sehr rasch in Europa. Clusius erfuhr, dass sie aus Pernambuco nach Portugal gekommen sei, traf sie 1564 in Castilien, 1566 in Brünn fleissig angebaut und nahm Samen davon nach Holland. Die beiden Hauptformen, Capsicum annum und C. fastigiatum, waren schon damals bekannt und finden sich z. B. bei Clusius abgebildet[2]. An diesen war noch eine Schrift des Capuziners Gregorio de Regio gelangt, welche ein Dutzend der von diesem im Garten seines Klosters zu Bologna gezogenen Formen des spanischen Pfeffers vorführte, die denn auch in Antwerpen mit den von Clusius hinterlassenen Schriften[3] veröffentlicht wurden.

Hernandez[4] gab ebenfalls schon Abbildungen von 6 Formen der Frucht des Piper mexicanum mit mexicanischen Namen; einer der letzteren, Chilli, ist heute noch in England üblich. In Guiana wurde „Indian pepper" 1595 von Walter Raleigh[5] in Menge angetroffen.

Im XVI. Jahrhundert ist demnach Capsicum von Mexico durch Centralamerika und Westindien bis Guiana und Brasilien beobachtet worden; man darf nicht zweifeln, dass sich seine Urheimat so weit erstreckte.

In den Apotheken nahm der spanische Pfeffer immer eine geringere Stelle ein als in der Küche; in der Taxe von Worms von 1582 (gedruckt 1609) steht die Droge als Semen (nicht Fructus), Siliquastri, Piperis indici, Capsici, Piperis presiliani und 1658 hielt die Ratsapotheke zu Braunschweig Conditum Piperis indici.

d) vorwiegend aromatische Früchte und Fruchtstände.

Fructus Juniperi. Baccae Juniperi. — Wacholderbeeren. Reckolderbeeren. Kaddigbeeren.

Abstammung. — Juniperus communis *L.*, Familie Coniferae-Cupressinae, der Wacholder, ist mit Ausnahme der tropischen und subtropischen Länder fast überall einheimisch, in Europa vom Nordkap bis zum Mittel-

[1] So wird z. B. in den Curae posteriores von Clusius angegeben. Ich habe das Wort in Actuarius, De medicamentorum compositione, Basileae 1540, vergeblich aufgesucht.

[2] In seiner Ausgabe des Monardes, Antverp. 1593. 387, 388.

[3] Caroli Clusii Atrebatis Curae posteriores. 1611, Quartausgabe; 95 Folioausgabe 51.

[4] Fol. 134 des im Anhange genannten Thesaurus: De Chilli seu Pipere indico siliquoso. — Madrider Ausgabe I. 277, II. 3.

[5] The discovery of the empire of Guiana. 1848, edited by Schomburgk, p. 113. (Works issued by the Hakluyt Society.)

meer, in Nordasien, wie in den Ländern um die Hudsonsbai. Im westlichen Himalaya, z. B. im Garwal, erhebt sich der Wacholder bis zu mehr als 4000 m über Meer[1].

Einzeln oder heckenartig, nicht selten fast baumartig, nahezu 3 m hoch, bildet Juniperus communis auf dem weissen Sande der ungarischen Landrücken undurchdringliche Dickichte[2]. Ganze Bestände hat auch das nördliche Kurland aufzuweisen und besonders kräftige Entwickelung erreicht der Wacholder in Skandinavien, wo Schübeler[3] z. B. Bäume von 12 m Höhe und Stämme von 33 cm Durchmesser gesehen hat, deren Alter auf nahezu 3 Jahrhunderte geschätzt werden musste; der Wuchs mancher dieser stattlichen Bäume erinnert an die Cypresse.

Vorzüglich in Torfgründen der Gebirge tritt der Wacholder strauchig, mit sehr starkem, niederliegendem Stamme und breiteren, kaum stechenden Blättern auf, z. B. in Spanien (bis 2600 m in der Sierra nevada), auf der Balkan-Halbinsel, in Südsibirien. Die Hochalpen, wie die nordwestlichen r⸗fschaften Schottlands und die skandinavischen Gebirge, sogar Nowaja Semlja, haben diese Form aufzuweisen, welche 1797 von Burgsdorf als J. sibirica, 1805 von Willdenow als Juniperus nana zu einer besonderen Art erhoben worden war.

Die französischen Départements des Jura, Doubs, Savoiens und des Südens liefern erhebliche Mengen Wacholderbeeren, ebenso Österreich, ganz besonders Ungarn und die Karpaten. In Bombay werden sie vom persischen Golfe her eingeführt.

Die Blüten sind diöcisch und stehen bei Juniperus communis in den Winkeln vorjähriger Blätter an kurzen Sprossen, welche bei der weiblichen Pflanze mit 3 bis 5 Wirteln besetzt sind. Nur der oberste ihrer dreigliederigen Blattwirtel ist fruchtbar; in jeder Blattachsel bildet sich eine kleine Fruchtschuppe mit einer seitlich angelegten, aufrechten Samenknospe, welche aus einem Knospenkerne gebildet ist, der in einem an der Spitze offenen, krugförmigen Integument steckt. Die 3 Samen wechseln demnach in ihrer Stellung ab mit den 3 Blättern des Wirtels. Bei Sabina (S. 743) sind diese Zahlen und Stellungen verschieden, aber auch bei Juniperus communis erheben sich die obersten Blätter nach der Befruchtung, werden fleischig und verwachsen[4], indem sie die 3 Samenknospen einschliessen. Der Scheitel der heranreifenden Scheinbeere ist gebildet aus den höckerigen Spitzen der 3 Blätter und den 3 Nähten; am Grunde ist sie auch nach der Reife noch von einem oder mehreren Wirteln der vertrockneten, schuppigen Blättchen

[1] Brandis, p. 535 der Seite 262 angeführten Flora.
[2] Kerner, Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863. 37.
[3] Interessante Erörterungen und Abbildungen in: Pflanzenwelt Norwegens, 1875. 140—147, auch im Viridarium norvegicum I (1888) 358—369, Auszug Bot. Jahresb. 1885. II. 106.
[4] Ausnahmsweise bleibt der Scheitel offen: Willkomm, Forstliche Flora Deutschlands und Österreichs 1875. 197, 205, Fig. XXXII, No. 19.

gestützt. Ganz ausnahmsweise besteht einer dieser Wirtel aus fleischigen, doch nicht mit der Beere verwachsenen, sondern nur angedrückten Schuppen.

In den Alpen, z. B. in der Montblanc-Gruppe, findet man Beerenzapfen der Juniperus nana, welche durch Verwachsung von 2 Wirteln entstehen daher am Scheitel 6 Nähte darbieten. Diese Form ist auch von Göppert an Wacholdersträuchen in der Rheinprovinz (Sobernheim bei Kreuznach, Vallendar bei Koblenz) nachgewiesen und letztere als J. communis Var. duplicata beschrieben worden. Die Ausbildung von 2 dreiblätterigen Wirteln zur Scheinbeere zeigt sich übrigens sehr häufig bei Juniperus Oxycedrus *L.*[2].

Aussehen. — Die Wacholderbeere bewahrt im ersten Jahre die grüne Farbe und längliche Form; erst im folgenden Herbste erreicht sie mit der vollen Rundung bis höchstens 9 mm Durchmesser (bedeutend grösser in New Foundland und Indien) und die mit der Reife verbundene dunkelbraune Färbung, welche sehr rasch eintritt[3]. Die sehr fein punktierte Oberfläche ist mit einem dünnen, graublauen Reife belegt. Am Scheitel zeigen sich die 3 Nähte der verwachsenen Blätter, besonders deutlich auf der Innenseite der Fruchtwand.

Das Fruchtfleisch ist mürbe, von grünlicher bis bräunlicher Farbe, durch grosse, mit ätherischem Öle oder krystallinischem Stearoptēn erfüllte Lücken von sehr ungleicher Weite unterbrochen. Die Hülle der Samenknospen findet sich nun zu einer harten, an der Spitze mit einer Warze geschlossenen Schale ausgebildet, die drei Samen schliessen mit abgeflachten Seiten zusammen und ihre dem Fruchtfleische zugewendeten gewölbten Seiten sind unten mit dem letztern verwachsen. An der obern Hälfte tragen diese Rückseiten der Samen Furchen, über welchen die zarte, durchscheinende Gewebeschicht blasenförmig aufgetrieben ist. Diese Blasen oder Schläuche[4], 1 mm dick und bis 2 mm lang, enthalten ursprünglich ätherisches Öl, welches sich aber sehr bald verdickt. Später, bei der Aufbewahrung, erhärtet der Inhalt vieler dieser Ölschläuche zu einem glashellen Klumpen, der sich unter dem Mikroskop amorph erweist. Der einzelne Same ist mit 4 bis 8 Schläuchen auf dem Rücken und mit 1 oder 2 auf den Seiten versehen.

Innerer Bau. — Die Oberfläche der Frucht ist von einer starken Cuticula bedeckt, unter welcher 2 bis 3 Reihen dickwandiger, nahezu cubischer Zellen liegen. Sie enthalten dunkelbraune, körnige Massen, welche durch Eisenchlorid stark gefärbt werden. Das Fruchtfleisch ist, bei der Reife, in seine einzelnen, dünnwandigen Zellen und Gefässbündel aufgelöst und enthält Chlorophyll und Gerbstoff. Der Inhalt seiner grossen, ursprünglich

---

[1] Catal. horti bot. Vratislav. 1871.

[2] Flückiger, Osterferien in Ligurien. Buchner's Repertor. für Pharm. XXV (1876) 452.

[3] Theophrast III. 4, 5, S. 37 in Wimmer's Ausg., gedachte schon des Nachreifens gepflückter Wachholderbeeren.

[4] Vergl. die schönen Bilder bei Tschirch I. 485 und 488, Fig. 568 und 572 und die dort angeführte Litteratur.

mit Öl erfüllten Lücken ist nunmehr krystallinisch. Amylum, welches in der unreifen Frucht vorhanden war, fehlt jetzt.

Bestandteile. — Das Fruchtfleisch ist gewürzhaft süsslich mit bitterlichem Beigeschmacke; nach längerer Zeit nehmen die Beeren einen schwach sauren Geschmack an.

Nach Mitteilungen des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig geben die Wacholderbeeren bis 1·2 pC ätherisches Öl; ungarische Ware liefert diese Menge, deutsche Frucht nur 0·7 pC. Das Öl enthält bei ungefähr 160° siedendes, sehr schwach links drehendes Pinen, aus welchem Tilden[1] durch Einleiten von gasförmigem Nitrosylchlorid, NOCl, wie bei anderen Terpenen, die krystallisierte Verbindung $C^{10}H^{16}$ NOCl erhielt. Die Hauptmenge des Wacholderbeeröles scheint jedoch aus Verbindungen von höherem Siedepunkte zu bestehen.

Wandesleben[2] beobachtete in Spiritus Juniperi die Bildung eines nach der Formel $C^6H^{14}O^6$ zusammengesetzten Stearoptens.

Die Wacholderbeeren[3] enthalten in sehr wechselnder Menge Zucker. Trommsdorff fand (1822) 33, Steer[4] 13, Donath[5] 41·9 Ritthausen[5] 16 pC auf Trockengewicht bezogen. Durch Gärung erhält man aus den Beeren einen Branntwein von eigentümlichem Geruche und Geschmacke. Donath gibt ferner an: 5 pC Proteïnstoffe, bis 4 pC anorganischer Körper, geringe Mengen von Ameisensäure, Essigsäure, Äpfelsäure und Harz. Steer erhielt den als Juniperin bezeichneten Farbstoff, indem er den Absatz, welchen das wässerige Decoct der Beeren fallen lässt, mit Weingeist auskochte; beim Eindampfen bleibt das Juniperin als ein mit grüner Farbe in Äther und ätherischen Ölen löslicher, gelber Körper zurück.

Geschichte. — Im Altertum fanden die Wacholderbeeren keine besondere Beachtung; in Griechenland ist Juniperus communis selten, in ganz Italien allerdings sehr häufig, doch weniger auffallend als der stattlichere J. Oxycedrus, dessen saftlose Beeren freilich wenig schmackhaft sind. Die grossen und kleinen Wacholderfrüchte, Ἀρκευθίς, von deren medizinischen Eigenschaften Dioscorides[6] spricht, mögen wohl von Juniperus macrocarpa *Sibthorp*[7] und J. communis abgeleitet werden. In den Rezepten

[1] Jahresb. 1877. 387.
[2] Jahresb. der Chemie 1861. 685.
[3] Ältere Litteratur in Gmelin's Handbuch der organ. Chemie V (Heidelberg 1858) 79.
[4] Jahresb. 1856. 18.
[5] Jahresb. 1877. 62.
[6] I. 103. — Sprengel's Ausgabe I. 104. — Vergl. auch Plinius XXIV. 36; Littré's Ausgabe II. 142.
[7] Diese sind von der Grösse einer Kirsche und sehr süss; noch besser schmecken wohl die Früchte der Juniperus californica, welche, nach American Journ. of Pharmacy, 1878, p. 540, von den südcalifornischen Indianern in ungeheurer Menge genossen werden.

von Scribonius Largus[1] und Marcellus[2], weniger bei Alexander Trallianus, kommen die Früchte (Juniperus als Femininum bei dem ersteren, Juniperum hispanum bei Marcellus) wiederholt vor. Baccae minoris Juniperi und Baccae maioris Juniperi empfahl Actuarius[3] zur Bereitung von Pastillen.

In dem (S. 442) erwähnten Arzneibuche des XIII. Jahrhunderts aus Wales kommen Wacholderbeeren ebenfalls vor und deren sehr zahlreichen Benennungen und des Strauches im deutschen Mittelalter sprechen für den häufigen Gebrauch der Früchte. Wacholder ist zu erklären als wacher, d. h. immergrüner Baum; die mehr im Süden, z. B. in der Schweiz, einheimische Bezeichnung Reckolder enthält ebenfalls das Wort ter oder der, Baum (englisch: tree, S. 818), und rakker, altnordisch munter oder tapfer oder nach andern eine Erinnerung an Rauch, da die Beeren wohl von jeher zum Räuchern dienten[4].

Juniperus hatte eine Stelle im Drogenverzeichnisse „Circa instans" (siehe Anhang) und die heute noch nicht vergessene Bezeichnung des eingedickten Saftes als Rob Juniperi stammt aus der arabischen Medizin des Mittelalters (S. 870).

Die Botaniker des XVI. Jahrhunderts bildeten Juniperus communis ab. Cordus[5] hob hervor, dass er in Norddeutschland Weckholder, in der Schweiz Reckholder heisse; das Öl der Beeren werde destilliert wie „vinum sublimatum", was jeder Apotheker ausführen könne, doch finde es wenig Absatz. — Oleum de granis Juniperi wurde 1521 in der Ratsapotheke zu Braunschweig gehalten.

Fructus Cardamomi. — Cardamomen.

Abstammung. — Die Samen der hier in Betracht zu ziehenden Zingiberaceen finden im Orient seit langer Zeit Verwendung als Gewürz und als Heilmittel; die betreffenden Früchte oder auch die aromatischen Samen allein heissen Cardamomen, früher auch wohl Amomum. Nach Europa kommen hauptsächlich nur noch die Fruchtkapseln der Elettaria Cardamomum *White* et *Maton* (Alpinia Cardamomum *Roxburgh*). Diese hübsche, bis $3^1/_2$ m hohe, schilfartige Pflanze ist in grosser Menge einheimisch in den feuchten Bergwäldern im südlichen Teile der Westküste Vorderindiens, besonders in den Landschaften Travancore, Madhura, Cochin, Malabar (mit Einschluss von Wainad und Kurg), Kanara. Ein Teil des

[1] 109, 126, 186; Helmreich's Ausgabe S. 47, 55, 76.
[2] XX. 88; Helmreich's Ausgabe S. 205.
[3] De medicamentorum compositione. Basileae 1540. 30.
[4] Vergl. die sehr ausgiebigen Zusammenstellungen und philologischen Erörterungen in A. R. von Perger p. 64 der Seite 344 genannten Studien; Regel, Gothaer Arzneibuch (S. 382 und 597) 38; Pritzel und Jessen (S. 469) 196.
[5] Annotationes 17; Dispensatorium 404.

Berglandes zwischen Madhura und Travancore, mit Gipfeln von 2600 m Höhe, heisst geradezu Cardamum-Gebirge[1]. Die Höhenstufe zwischen 750 und 1500 m, mit einer Mitteltemperatur von 22° und einem jährlichen Niederschlage von reichlich 3 m sagt der Cardamompflanze am besten zu. Ihr alter Sanskritname, Ela, hat sich in Malabar als Ela-tari und Ela-kai, im Hindi Ilachi, canaresisch Ela-ki, erhalten; in den Beiwörtern tari und kai scheint die Nutzbarkeit der Samen ausgedrückt zu sein[2].

Das knollig verdickte, reich bewurzelte, nicht aromatische Rhizom der Elettaria Cardamomum entsendet bis 30 kantige Stengel, welche aus zweizeilig geordneten, am Grunde mit ihren Scheiden in einander steckenden Blättern bestehen. Die aufstrebenden Rhizomstücke sind durch Blattnarben dicht und regelmässig geringelt; dazwischen brechen die dünnen Blütentriebe wagerecht bis zur Länge von 62 cm hervor[3]. In ihrer untern Hälfte meist ganz einfach und zweizeilig mit kleinen, trockenen Deckblättern besetzt, verzweigen sich jene Triebe in der obern Hälfte, die Deckblätter werden grösser, rücken weiter auseinander und aus ihren Achseln entwickeln sich die wieder mit besondern Deckblättern versehenen Blütenstände, welche meist 4 Blüten aufzuweisen haben. Diese bieten ein äusseres, längsstreifiges Perigon dar, dessen Saum in 3 stumpfe Zähne ausläuft. Aus dieser Perigonröhre ragen die 3 Zipfel des innern Perigons samt einem noch viel auffallenderen, zur breiten, fast dreiteiligen Lippe umgebildeten Staubblatte heraus, welches auf weissem, gelbrandigem Grunde sehr zierlich blau, rot oder purpurn geadert ist[4].

Nach dem Abblühen krönt die äussere Perigonröhre den Fruchtknoten und bleibt, zu einem kurzen Schnabel eingeschrumpft, noch an der reifen Kapsel erhalten. Der Fruchtknoten enthält in jedem seiner 3 Fächer 2 Reihen von ungefähr 6 Samenknospen; bei der Reife spaltet die lederige, grüne Fruchtwand dreiklappig in den schwachen Scheidewänden auf.

Die Bewohner der erwähnten südindischen Landschaften sammeln die Cardamomen der wildwachsenden Pflanzen, sorgen aber, besonders im Bezirke Nalkanadu in Kurg, für die Vermehrung der letztern, indem sie im Februar, vor Beginn der Regenzeit, den Wald in der Umgebung der Elettariabüsche lichten. Während des folgenden Monsuns werden diese Stellen von Unkraut gereinigt und eingezäunt; zwei Jahre nach der ersten Lichtung beginnt die Blütezeit und ein Jahr später, im Oktober, die Fruchtreife; die Pflanzen bleiben 6 oder 7 Jahre ertragreich. Die Ernte wird besonders erschwert durch Blutegel und Schlangen, welchen die Arbeiter ausgesetzt sind; die an sich unbedeutenden Bisse der ersteren

[1] Wie schon Sonnerat, Voyage aux Indes orientales III (1782) 275, hervorhob.

[2] White, Description and natural history of the Malabar Cardamom. With additional Notes by W. G. Maton. Transactions of the Linnean Society of London X (1808) 229—255.

[3] Abbildung ebendort, Taf. 5.

[4] Schön abgebildet in Berg und Schmidt XXXIVc.

sind nach der fast unvermeidlichen Berührung der Wunden mit den scharfen Blättern der Mouricha-Pflanze oft von recht bedenklichen Folgen. Immerhin ist eine fleissige Familie imstande, im Oktober und November bis 30 Körbe zu ungefähr 25 Pfund trockener Ware zu ernten.

Elettaria Cardamomum ist eine „Schlagpflanze", welche gerne an gelichteten Waldstellen in mässigem Schatten aufgeht. In den Pulneybergen (oder Palnai) unweit Dindigul in Madhurâ, ungefähr $77^1/_2$° östl. Länge und $10^1/_2$° nördl. Breite, sengen die Bauern das Unterholz in dem feuchten Urwalde, „Shola", weg, fällen die kleineren Bäume und pflanzen die jungen Elettarien in den lichten Schatten grosser Laubkronen, wo sie im Herbste des fünften Jahres ertragsfähig werden. In Nordkanara und dem westlichen Maisur (Mysore) tritt dieses schon im dritten Jahre ein; man zieht hier die Cardamomenpflanze in den Betelhainen, im Schatten der (S. 231 genannten) schönen Arecapalme. Zur Vermehrung der Elettaria dienen nur Rhizomstücke[1].

Das Ausreifen der Cardamomenkapseln geht selbst in dem einzelnen Fruchtstande langsam, während der Monate Oktober bis Januar, vor sich; gewöhnlich wird trotzdem die ganze Rispe geschnitten und anfangs an der Sonne getrocknet; nach dem Abstreifen der Kapseln setzt man sie in flachen Bastkörben einem schwachen Feuer aus und erhält schliesslich ungefähr 25 pC fertiger Ware.

Die eingeborenen Fürsten Südindiens behandeln das Cardamomengeschäft als Monopol. Der Maha-Radscha von Travancore z. B. stapelt die Ware in seiner Niederlage im Hafen von Aleppy (Alapalli) auf, wohin die ganze Ernte seines Gebietes abgeliefert werden muss. Hier werden die Cardamomen versteigert, die guten Sorten gehen nach England, die geringern werden in Indien verbraucht, und meist durch besondere Händler aus dem Volke der Moplahs oder Mapillas verbreitet. Ursprünglich von arabischer Abstammung, aber seit langem in Indien ansässig, bewohnen diese durch besondere Rührigkeit hervorragenden Leute die südlichsten Gegenden der Halbinsel und darunter namentlich auch die Cardamom-Insel in der Gruppe der Lakkadiven, westlich von der Malabarküste. Häufig nehmen die Moplahs den Bauern die Cardamomen sofort nach der Ernte ab und besorgen das Trocknen selbst.

Auch in den von der englischen Verwaltung in Besitz genommenen Waldungen in Kurg bedarf es einer besonderen Erlaubnis zur Anpflanzung der Cardamomen[2].

---

[1] Buchanan III, 225 des oben, S. 259, genannten Werkes.

[2] Die Angaben über den Anbau der Cardamomen sind grösstenteils der interessanten Abhandlung White's und den in Pharmacographia 645 genannten Quellen entnommen, ferner der Schrift von Mögling und Weitbrecht, Das Kurgland und die evangelische Mission in Kurg. Basel 1866, 17—21, endlich dem Werke von Lewis Rice, Mysore and Coorg III (Bangalore 1878) 32—35 (beide letztere von wenig Belang). Vergl. weiter T. C. Owen, Notes on Cardamom Cultivation. London 1883. 8°. — Ph. Journ. XIV (1884) 761, aus „Tropical Agriculturist", Februar 1884.

Bestandteile. — Den Samen allein kommt das einigermassen campherartige Aroma zu. Die Blätter der Elettaria enthalten zwar Ölzellen in ihrem Parenchym, schmecken aber nach White[1] nicht aromatisch, sondern nur schärflich.

Die Malabar-Cardamomen geben bis 5 pC ätherisches Öl, aus welchem Dumas und Péligot[2] Krystalle von Terpinhydrat (S. 86) darstellten. Nach der Untersuchung von Weber[3] enthält das Öl der ceilonischen Cardamomen (in diesem Falle nach der Bemerkung auf S. 902 gleich den malabarischen) Ameisensäure und Essigsäure, vermutlich in Form von Estern, ein dem Limonen (S. 342) oder Dipertēn nahe stehendes Terpen, ferner das bei 179 bis 182° siedende Terpinēn, einen zwischen 205° und 220° siedenden Anteil $C^{10}H^{18}O$ (Terpineol?) und eine bei der Rectification zurückbleibende krystallisierte, bis 61° schmelzende Substanz. Die Asche der Cardamomen, sowohl der Fruchtwand als der Samen, finde ich manganhaltig. Dieses Metall ist überhaupt in der Familie der Zingiberaceen (Seite 357, 371) auffallend verbreitet; es genügt, irgend ein Stück einer ihr angehörigen Pflanze zu verbrennen, um eine Asche zu erhalten, welche entweder von vornherein durch Manganat grün gefärbt ist, oder doch diese Farbe annimmt, wenn man sie mit Natriumcarbonat am Platindraht in der Oxydationsflamme schmilzt und der Perle eine Spur Salpeter zusetzt. Befeuchtet man diese mit Essigsäure, so entwickelt sich die rote Farbe des Permanganates. Man kann auch die Asche mit Salpetersäure neutralisieren oder schwach übersättigen und die Flüssigkeit mit Bleihyperoxyd schütteln; das Filtrat enthält alsdann ebenfalls Permanganat[4].

Aussehen. — Die malabarischen Cardamomen sind hellgelb, dreikantig kugelig, von ungefähr 1 cm Durchmesser, oder bis zu 2 cm verlängert, längsstreifig von dem bis 2 mm langen Schnabel gekrönt. Die zähe, nicht aromatische Kapsel enthält gegen 20 hellbraune oder graue, sehr grob runzelige Samen von fein gewürzhaftem Geschmacke, welche reichlich $^{3}/_{4}$ des Gesamtgewichtes der Frucht ausmachen. Im Durchmesser erreichen sie 4 bis 5 mm, sind jedoch infolge gegenseitigen Druckes unregelmässig kantig, ausserdem querrunzelig, vertieft genabelt und auf einer Seite mit einer Rinne (Raphe) versehen. Ein in der lebenden Pflanze schleimiger Samenmantel umschliesst als dünnes, farbloses Häutchen[5] die einzelnen Samen, welche meistens reihenweise fest aneinander hängen. Sie enthalten

[1] p. 236 der oben, S. 899, angeführten Abhandlung.
[2] Annales de Chimie et de Phys. 57 (1835) 334; Auszug Archiv 53 (1835) 302.
[3] Annalen 238 (1887) 98.
[4] Flückiger, Ph. Journ. III (1872) 208 und XVI (1886) 621. — Vergl. auch Campani, Jahresb. der Chemie 1876, 1000; Maumenée, Jahresb. 1883 bis 1884, 15.
[5] Siehe Möller, Real-Encyclopaedie der Pharm. II (1887) 553, Fig. 109. Auch die übrigen Gewebe der Cardamomenfrüchte und der Samen sind von Möller hübsch abgebildet.

unter der braunen Samenschale ein weisses Perisperm mit dem Embryo in mehligem Endosperm.

Neuerdings kommen aus Ceilon Cardamomen vom Aussehen und Aroma der malabarischen reichlich in den Handel.

Innerer Bau. — An der Samenschale der Malabar-Cardamomen unterscheidet man 4 Schichten, deren äusserste aus dickwandigen, spiralig gestreiften Zellen besteht, die auf dem Querschnitte eine fast quadratische, nicht sehr grosse Höhlung zeigen. Hierauf folgt eine Reihe weiter, quergestreifter Zellen, von welchen manche mit ätherischem Öle gefüllt sind. Die dritte Schicht ist aus mehreren Reihen stark zusammengefallener Tafelzellen gebildet, die innerste aus einer fest geschlossenen Reihe brauner, radial gestellter Zellen, deren Wände so stark verdickt sind, dass blos zu äusserst ein kleines Lumen übrig ist. Das strahlig-körnige Perisperm schliesst ein hornartiges Endosperm, das einen nach oben eingeschnürten Sack bildet, in welchem der Embryo bis an das frei herausragende, gegen den Nabel gerichtete Würzelchen steckt. Die grossen, eckigen Perispermzellen enthalten kleine Stärkekörner mit ansehnlicher Kernhöhle, welche in Klumpen zusammenhängen, und krystalloïdische Proteïnstoffe[1]. Das zarte, kleinzellige Gewebe des Embryos und des inneren Eiweisses (Endosperms) zeigt fettes Öl, nach Trommsdorff (1834) 10 pC betragend.

Das innere Gewebe der Fruchtwand besteht aus zusammengefallenen, dünnwandigen Zellen, welche mit Ätzlauge durchfeuchtet, beträchtliche Weite annehmen. Zahlreiche Sekretbehälter, welche hier eingestreut sind, zeigen einen festen, gelben oder braunen Inhalt, der in Alkohol und Kali unlöslich ist. Stränge in der Fruchtwand enthalten neben verholzten Fasern wenige feine Gefässe mit abrollbarer Spirale.

Andere Cardamomensorten[2]. — Die Kapseln der Elettaria Cardamomum, welche im südlichen Teile der indischen Halbinsel wachsen, gehen in betreff der Form und Grösse, wie Seite 901 erwähnt, ziemlich auseinander. Viel eigenartiger aber sehen die Früchte der in den Bergwäldern des südlichen und centralen Ceilon einheimischen Abart der gleichen Pflanze aus, welche als Elettaria major *Smith* unterschieden worden ist. Sie weicht aber nur durch breitere, derbere Blätter und grössere, graue, stark verlängerte Kapseln ab[3]. Diese kommen als Ceilon-Cardamomen, Cardamomum longum seu zeylanicum, in geringer Menge in den Handel. Bei aller Übereinstimmung im Bau sind sie weit mehr, bis zu 4 cm, in die Länge gezogen, als die malabarische Droge und

---

[1] Siehe Lüdtke, Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik XXI (1889). Abdruck als Erlanger Dissertation. Taf. IV, Fig. 1.

[2] Vergl. weiter über diesen von Hanbury mit grosser Vorliebe behandelten Gegenstand dessen Science Papers, 1876. 93—115, mit vortrefflichen Abbildungen. — Ferner die zweite Auflage (1883, S. 852) des vorliegenden Buches. — Ph. Journ. XVIII (1887) 151, 477.

[3] Thwaites, Enumeratio Plantarum Zeylaniae. London 1864. 318.

nicht über 8 mm dick, gekrümmt, deutlich kantig, dunkelgrau. Die Samen sind von weniger feinem, mehr scharfem Geschmacke. Seit einigen Jahren ist es jedoch gelungen, auf Ceilon Cardamomen zu ziehen, welche dieser Beschreibung nicht mehr entsprechen, sondern mit den malabarischen übereinstimmen. Das Öl jener langen ceilonischen Sorte setzt bisweilen ein Stearoptēn ab, dessen weingeistige Lösung, wie auch das Öl selbst, die Polarisationsebene nach rechts ablenkt. Nach der Probe des Stearoptēns zu schliessen, welche mir[1] zu Gebote steht, scheint es gewöhnlicher Kampher zu sein.

Nur ausnahmsweise kommen nach London die Siam-Cardamomen, Amomum verum, Cardamomum rotundum s. verum, von Amomum Cardamomum *L.*, das in Siam, Java und Sumatra wächst. Diese Früchte sind kugelig, gerundet, dreikantig, lichtgrau, brüchig, nicht zähe, wie die vorigen, weniger gestreift, stellenweise kurz borstig, die Samen braungrau, fein runzelig, in jedem Fache zu 9 bis 12 fest zusammengeballt, von kampherartigem Geschmacke. Früher gelangte diese Droge in der That als Fruchtstand[2] nach Europa, daher die Bezeichnung Cardamomum racemosum, welche sie auch zu führen pflegte[3].

Aus Bangkok kommen ferner die wilden oder Bastard-Cardamomen, die losen oder noch zusammenhängenden, aber ausgehülsten Samen des Amomum xanthioides *Wallich*, einer in Siam und dem westlich angrenzenden Tenasserim einheimischen Art.

In British Sikkim, in den benachbarten Morung-Bergen, 26° 30' nördl. Breite, auch weiter westlich in Nepal wächst Amomum subulatum *Roxburgh*[4], dessen Früchte als Buro Elachi, Morung Elachi, Bengalische oder Nepal-Cardamomen in Indien gebraucht werden.

Amomum maximum *Roxburgh*, auf Java, besitzt gestielte, kegelförmige oder eiförmige, bis 4 cm lange Früchte, welche ihrer Länge nach mit 9 oder 10, reichlich 3 mm vorspringenden Flügeln besetzt sind. Es scheint, dass nur ihr wohlschmeckendes Fruchtmus genossen wird; zur Ausfuhr gelangen die Java-Cardamomen nicht.

Unter dem Namen Cardamomum majus kamen im Mittelalter Früchte eines afrikanischen, heute noch nicht bekannten Amomum nach Europa, wo man auch dem bei den Arabern dafür üblichen Namen Heil begegnet[5]. Sonst wurden sie von den letzteren auch als abessinische Nuss bezeichnet und aus dem Sudan hergeleitet[6]. Die Pflanze wächst südlich von Abes-

[1] Durch die Gefälligkeit des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig.

[2] Abbildung: Guibourt, Histoire des Drogues simples II (1869) 215.

[3] Flückiger, Documente 23, 54.

[4] Abgebildet in dessen Plants of the coast of Coromandel III (1819) Tab. 277, doch ohne Frucht. — Ausführlicher in Pharmacographia 649, wo jedoch die Cardamomen aus Nepal und den Morungbergen auseinander gehalten werden. Nach Kew Report 1880, 51 sind sie identisch.

[5] z. B. im „Tesaurus Aromatariorum", gedruckt 1496 zu Mailand.

[6] Vergl. z. B. Ibn Baitar, Leclerc's Ausgabe I. 384.

sinien in den tropischen Ländern Shoa, Galla, Guragie, vielleicht auch in Uganda unter dem Äquator[1]. Ihre braunen, längsstreifigen Früchte von 3·3 g durchschnittlichem Gewichte, in den Galländern Korarima genannt, sehen einer kleinen Feige nicht unähnlich und enthalten über 100 kampherartig schmeckende Samen, deren Asche manganhaltig ist. Die Korarima-Cardamomen werden über Massauah nach Arabien und Bombay ausgeführt, übrigens auch von den Afrikanerinnen aufgefädelt und als Halsschmuck getragen.

Geschichte. — In Indien wurden Cardamomen vermutlich in frühester Zeit gebraucht und finden z. B. in Susruta unter dem Namen Elá Erwähnung; es ist wohl möglich, dass das von Theophrast[2] und Dioscorides[3] erwähnte *Καρδάμωμον* und *Ἄμωμον* eines jener Gewürze war. Doch ist dieses ebenso wenig mit Sicherheit zu erkennen als der Sinn des Amomis, Amomum und Cardamomum bei Plinius[4]. Die Rezepte von Scribonius Largus sowohl, als von Alexander Trallianus nennen diese nicht selten, auch stehen die letzteren in der Warenliste der römischen Zollstätte in Alexandria (s. Anhang) zwischen 176 und 180 nach Chr. und die Bekanntschaft der römischen Kochkunst des III. Jahrhunderts mit Cardamomen ergibt sich aus Apicius Caelius[5]. Im IV. Jahrhundert tadelte der Heilige Hieronymus[6], dass üppige Geistliche sich des Moschus und Amomum bedienten. Dass Alexander Trallianus[7] unter enthülsten Cardamomen (*Καρδάμωμον ἐξεσμυρισμένον*) und Amomumtraube (*Ἀμώμου βότρυς*) die oben genannten Cardamomen verstand, ist nicht zu bezweifeln. Masudi[8] bezeichnete im IX. Jahrhundert Cardamomen, Kampher, Aloë (S. 216), Nelken, Sandelholz, Muskatnuss und Kubeben als hinterindische Produkte. Sind unter den ersteren vermutlich die Seite 903 geschilderten Fruchtstände von Amomum Cardamomum gemeint, so dürfen dagegen wohl die nach Edrisi[9] in der Mitte des XII. Jahrhunderts aus Ceilon kommenden Cardamomen auf Elettaria major (S. 902) bezogen werden; ausserdem nannte er auch Cardamomen, welche aus China nach Aden gingen. Um die gleiche Zeit wurde dieses Gewürz ferner in Accon verzollt (S. 271 und 804), so wie in „Circa instans“ (siehe Anhang) aufgeführt. Im mittelalterlichen Handel der Italiener und Catalanen lassen sich die Cardamomen

[1] Pharmacographia 651. — Harris, Gesandtschaftsreise nach Schoa etc. Deutsch von K(arl) von K(illinger) II (Stuttgart 1846) 299. — Abbildung der Früchte: Pereira, Elements of Mat. med. II (Part. 2. 1855) 250; weniger gelungen auch in Guibourt, Drogues simples II (1869) 221, 222, Fig. 396.

[2] Hist. plantar. IX. 8, 2 und 3; Wimmer's Ausgabe S. 147.

[3] I. 5. — Sprengel's Ausgabe I. 14.

[4] XII. 28, 29. — Littré's Ausgabe I. 482. 483.

[5] In dem S. 358 genannten Werke; auch Meyer, Gesch. der Bot. II. 243.

[6] Opera omnia, ed. Migne II (1845) 297 in Patrologiae cursus completus vol. XXII.

[7] Puschmann's Ausgabe II. 354.

[8] Les Prairies d'or I. 341.

[9] Géographie I (1836) 51, 73.

nachweisen, bildeten aber keinen bedeutenden Posten und scheinen wohl nicht eben häufig nach Mitteleuropa gekommen zu sein. Doch findet sich eine Verordnung der Stadt Köln vom Jahre 1259, wonach fremde Kaufleute daselbst gewisse Waren nur in grösseren Posten, im Minimum zehn Pfund, verkaufen durften. Darunter: „species aromaticae utpote muchatas (Muskatnüsse), gariofolos (S. 803), cardemomum“[1].

Barbosa[2] nannte 1514 die Malabarküste als das Land, welches Cardamomen lieferte, und Garcia da Orta[3] unterschied die weniger aromatische, grössere Sorte aus Ceilon. Zur Zeit von Valerius Cordus war die malabarische, Cardamomum minus, die gebräuchlichste, obwohl er daneben auch Cardamomum majus nennt; Amomum verum (S. 903) hingegen war nicht zu haben[4]. Aus seinen Annotationes zu Dioscorides[5] geht hervor, dass die letztere Sorte die Korarima-Cardamome war und diese bildete auch Matthiolus[6] ab.

Dem Ausdrucke Cardamomum majus wurde jedoch häufig ein anderer Sinn beigelegt, besonders wurden die Früchte des Amomum Melegueta *Roscoe* bisweilen so benannt[7], was doch wohl nur dann möglich war, wenn wirklich die den Korarima-Cardamomen vergleichbaren Früchte dieser westafrikanischen Zingiberacee vorlagen. Gewöhnlicher kamen aber nur ihre Samen, die sogenannten Paradieskörner[8] oder Melegeta-Pfeffer nach Europa.

Elettaria Cardamomum wurde zuerst von Rheede[9] abgebildet.

Valerius Cordus[10] destillierte vor 1542 Cardamomenöl.

Vanilla. Fructus Vanillae. — Vanille.

Abstammung. — Vanilla planifolia *Andrews* ist eine der sehr wenig zahlreichen Orchidaceen, welche eigentlich bodenständig, aber befähigt sind, vermittelst ihrer Luftwurzeln an Bäumen oder anderen Stützen empor zu klimmen. Nach einiger Zeit scheinen die ursprünglichen Wurzeln allerdings eingehen und die Pflanzen vermöge ihrer Adventivwurzeln oder Luftwurzeln weiter wachsen zu können. Der krautige, ungefähr 1 cm dicke, ausdauernde Stengel der Vanilla planifolia bewurzelt sich an den

[1] Ennen und Eckertz, Quellen zur Geschichte der Stadt Köln II (1864) 315. — Ähnliche Beschränkungen 1304 und 1469 auch in Brügge durch die S. 824 erwähnten burgundischen Verfügungen.

[2] Ausgabe der Hakluyt Society (s. Anhang) 59, 64, 147, 154.

[3] Varnhagen'scher Neudruck 51b; Ausgabe von Clusius 98.

[4] Dispensatorium, Paris 1548. 40, 76, 77, 115, 157, 158 (Cardamomum indicum id est minus).

[5] Gesner's Ausgabe fol. 2: „Arabes . . . maius apellant Heyl, minus (i. e. Cardamomum) Helbane.

[6] Comment. (1565) 27.

[7] So z. B. in Schröder's Pharmacopoeia (s. Anhang).

[8] Pharmacographia 651—654; siehe auch hiernach S. 923.

[9] Hortus malabaricus XI (1692) tab. 4 und 5: Elettari.

[10] An der S. 598 genannten Stelle.

Knoten und trägt ansehnliche, fleischige Blätter. In der Unterfamilie der Arethuseae, welcher Vanilla angehört, ist die Anthere endständig, deckelartig und enthält mehligen, nicht verklebten Pollen. Bei Vanilla planifolia erheben sich die Blüten, von dem stielartig verlängerten Fruchtknoten getragen, einzeln aus den Winkeln kleiner, grüner Deckblätter und bilden stattliche, achselständige Doldentrauben; die reifen Früchte hängen, am Grunde zurückgekrümmt, in Büscheln herab[1].

Die auch des Wohlgeruches entbehrende Blüte bleibt rücksichtlich ihrer Form und Färbung hinter sehr vielen anderen schönen Orchidaceenblüten zurück; 5 der gelblich grünen, nach wenigen Stunden abfallenden Perigonblätter sind nämlich nahezu gleich, einfach länglich eiförmig, das sechste, kürzere, rollt sich tutenförmig zusammen. In keinem andern Genus der grossen Familie der Orchidaceen springen die Früchte (Kapseln) oben auf wie bei Vanilla.

Die feuchten Wälder der ostmexikanischen Küstenländer zwischen 19° und 20°, bis zu Höhen von 1000 m, die „tierras calientes", mit einer Mitteltemperatur von 25° bis 27°, sind die Heimat[2] der Vanilla planifolia. In andern heissen Gegenden lässt sich diese trotz der oft erheblich verschiedenen klimatischen Verhältnisse recht gut ziehen; mit welchem Erfolge dieses betrieben wird, zeigt die Handelsstatistik. Vera Cruz und Tampico, die einzigen Häfen Mexikos, welche dieses Gewürz ausführen, lieferten davon gewöhnlich ungefähr 20 000 kg, 1880 nur 17 190. Beinahe ebenso viel betrug von 1878 bis 1880 die Jahresernte der Insel Mauritius; Réunion erzielte 1849 erst 3 kg, 1880 aber 46 149 kg. Endlich bildet die Vanille auch einen Ausfuhrposten der Insel Mahe in den Seychellen, so wie Javas und Tahitis.

Der jährliche Verbrauch lässt sich im ganzen auf ungefähr 100 000 kg schätzen; die Hauptmenge nimmt Bordeaux.

Der schlanke, aus 3 verwachsenden Carpellen hervorgehende Fruchtknoten ist nur in der Mitte ein wenig dicker. Anfangs ist er grün und gibt bei Verwundung einen milchigen, klebenden Saft, welcher durch seine Nadeln von Calciumoxalat die Haut reizen kann (wie die Scilla, S. 625). Im zweiten Jahre wächst die Frucht zur stumpf und ungleich dreiseitigen Kapsel[3] aus, wird weicher, beginnt sich zu bräunen und nun erst tritt auch in der unmittelbaren Umgebung der zahllosen, höchstens 1/4 mm messenden Samen das Aroma auf und zwar weit kräftiger in der Kultur als in wild wachsenden Früchten. Bei der Reife springt die Frucht in

[1] Von einem solchen gibt einen Begriff Tafel III in W. H. de Vriese, De Vanielje, Leyden 1856. Sonst aber ist Vanilla planifolia am genauesten und auch in künstlerischer Hinsicht am befriedigendsten abgebildet in Berg und Schmidt XXIII, a und b.

[2] Den Tierras calientes wird vermutlich auch noch Teziutlan im Staate Puebla angehören, von wo ich 1878 schöne Vanille an der Pariser Ausstellung gesehen habe.

[3] Daher der Name; váina heisst spanisch die Scheide, Hülse, Kapsel und die Diminutivform vainilla drückt einen besondern Wert aus.

2 Längsnähten auf, zwischen welchen die weniger gewölbte Seite der Vanille liegt. Von jeder der 3 Wände gehen 2 Samenträger nach innen und krümmen sich in der Fruchthöhlung nach rechts und nach links, so dass diese von 12 leistenförmigen Trägern durchzogen ist. Die Samen sind gewöhnlich nicht keimfähig.

Kultur. — Die Setzranken (Steckreiser), welche man an Bäume befestigt und kaum die Erde berühren lässt, schlagen sehr bald Wurzel und geben schon vom dritten Jahre an, während 30 bis 40 Jahren, jährlich bis 50 Früchte. In den Pflanzungen, Bainillales, unterdrückt man die Mehrzahl der Blüten, um die Früchte der übrigen zu kräftigen. In Mexiko liegen die Hauptsitze der Vanille-Produktion in den Küstenlandschaften des Staates Vera-Cruz, vorzüglich bei Papantla, Mizantla, Nautla, Jicaltepec, Agapito, Fonticilla, Colipa, Tacnantla, Santiago, San Andres de Tuxtla. Auch am Westabhange der Cordilleren, im Staate Oaxaca, bei Teutila, Juquila, Sacatepec, wird Vanille (ob von Vanilla planifolia?) gewonnen, weniger in den Staaten Tabasco, Chiapas und Yucatan.

Die Ware wird am höchsten geschätzt, wenn sie lang und fleischig, stark aromatisch, braunschwarz, mit Krystallen bedeckt und nicht aufgesprungen ist (Vainilla de Leg oder Lec der Mexikaner; von Léi, Gesetz, Regel). Wild gewachsene Früchte sind trocken und wenig geschätzt (Vainilla cimarrona; cimarrón, spanisch = wild). Das Aroma nimmt beim Ausreifen ab; das gelbe Mus, welches die Samen einhüllt, ist der einzige aromatische Teil der Frucht und auch dieses nur bis zur Reife. Die Kultur muss daher hauptsächlich für die Übertragung des Pollens auf die Narbe sorgen[1], was in der Heimat der Pflanze durch Insekten, jedoch, wie es nach einer Bemerkung Humboldt's[2] scheinen will, nicht allzu regelmässig vermittelt wird; in den Pflanzungen geschieht dieses sehr einfach durch Arbeiter[3]. Die Blüten sind hier leicht zugänglich, da man, wenigstens auf Java, die Vanille an Stangen, in anderen Gegenden an Bäumen und Sträuchern zieht und diese durch Querlatten in Verbindung setzt, welche der Pflanze ein zweckmässiges Gitterwerk bieten. Als Stützpflanze dient oft Jatropha Curcas[4], von deren Milchsaft sich die Pflanzer eine günstige Wirkung auf die Vanille versprechen. Ferner muss die Frucht gesammelt werden, wenn ihre grüne Farbe, ungefähr einen Monat nach der Befruchtung, eben in braun überzugehen beginnt.

In Mexiko trocknet man sie in sehr umständlicher Weise, indem man die Frucht abwechselnd offen oder in wollene Tücher eingeschlagen, der Sonne oder gelindem Kohlenfeuer aussetzt, wobei sie nachreift und nun

[1] Neumann beobachtete in den Warmhäusern des Jardin des Plantes zu Paris, dass der Pollen hierbei nach kräftiger Besonnung der Blüte von der Narbe „gleichsam magnetisch angezogen wird". Journ. de Ph. XXX (1879) 30.

[2] In dem S. 911, Note 6 hiernach angeführten Bande, p. 203.

[3] Ausführliche Beschreibung und Abbildungen bei Delteil, Etude sur la Vanille. Paris 1884. 62 Seiten.

[4] Sawer, Ph. Journ. XI (1881) 773.

erst das Aroma und die beliebte braunschwarze Farbe annimmt. Nach Humboldt's Erkundigungen[1] kommt auf das Verfahren beim Trocknen sehr viel an. Die fertige Ware wird in Mexiko in Bündel, Mázos, von 50 Stück zusammengelegt und je 20 solcher zu grösseren Bündeln, Milláres, in Blechkisten verpackt.

In Réunion hat man anfangs dieses mexikanische Verfahren nachgeahmt und vermittelst eines auf höchstens 75° geheizten Trockenraumes verbessert. Jetzt wird vorgezogen, die Vanille 20 Sekunden lang in Wasser von 90° einzutauchen, nach dem Abtropfen und Trocknen in Tücher einzuschlagen und mehrere Tage der Sonnenwärme auszusetzen. Letzteres erscheint um so zweckloser, als die Ware schliesslich noch wochenlang in einem gut gelüfteten Trockenraume behandelt wird. Bei der Verpackung sortiert man sie nach der Länge und legt auch in den Bündeln die schönsten und längsten Früchte an die Oberfläche[2].

Aussehen. — Die Vanille erreicht eine Länge von höchstens 22 cm bei einer Dicke von ungefähr 1 cm. Sie ist durch die Packung plattgedrückt, tief längsfurchig, nach der Basis oft an beiden Enden verschmälert, am Grunde zurückgekrümmt und bisweilen um ihre Axe gedreht. Das Gewicht einer lufttrockenen, mittelgrossen Frucht schwankt zwischen 4 und 5 g. Blättchen, feine Nadeln oder kürzere Prismen von Vanillin bedecken die Oberfläche, bei den besten Sorten einen dichten Reif (givre der Franzosen) bildend. Geringere Sorten zeigen diese Efflorescenz nicht oder lassen sie erst bei längerer Aufbewahrung in Glasgefässen hervortreten, an deren Wandungen sich Vanillin krystallisiert anlegt.

Die Kapseln anderer Vanillaarten können keinen Vergleich mit denen der V. planifolia aushalten. So z. B. die flachen, bis 2 cm breiten Schoten der Vanilla Pompona *Schiede*[3], welche in Ostmexiko und dem nordöstlichen Teile Südamerikas einheimisch ist. Tiemann und Haarmann fanden darin 0·4 bis 0·7 pC Vanillin. Diese als Vanillon bezeichnete Sorte riecht wenig angenehm und hält sich nicht lange. Noch geringer sind die Früchte von Vanilla guianensis *Splitgerber*[4] in Guiana und V. palmarum *Lindley* bei Bahia und aus Rio Parahyba; die letztere enthält nach Peckolt[5] 1 pC Vanillin. Die westindische Vanilla aromatica *Swartz*[6] (Epidendron Vanilla *L.*) besitzt eine wohlriechende Blüte, aber die Frucht ist ohne Aroma. Als kleine Vanille, Vanilla chica, soll

[1] In dem unten, S. 911, genannten Essai. Auch J. W. von Müller, Reisen in den Vereinigten Staaten, Canada und Mexiko II (1864) 284—290.

[2] Ausführlicher bei Delteil.

[3] Linnaea IV (1829) 574. Auch Desvaux, Annales des Sciences nat. Bot. VI (1846) 117. — Vergl. ferner Jahresb. 1883—1884. 84.

[4] Abbildung in W. H. de Vriese, l. c. tab. VI.

[5] Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereins 1883. 473.

[6] Abbildung Nees 74. 75. — Eine zweifelhafte Art.

auf dem Isthmus von Panama die Frucht des Selenipedium Chica *Reichenbach fil.* sehr geschätzt sein[1].

Innerer Bau. — Die Epidermis wird von einer Reihe tafelförmiger dickwandiger Zellen, mit körnigem, braunem Inhalte gebildet, die Mittelschicht zeigt grosse, dünnwandige Zellen, welche in den äusseren Lagen eckig und axial gestreckt, in den inneren mehr cubisch oder kugelig gestaltet sind. Sie enthalten gelbliche Öltropfen, braune körnige Klümpchen, Nadeln von Calciumoxalat und Prismen von Vanillin.

Jene grossen Zellen der mittlern Fruchtschicht zeigen auf ihren Wänden zierliche Spiralfasern, welche noch ausgezeichneter in den Luftwurzeln tropischer Orchidaceen, z. B. Aërides odorota, vorkommen[2]. Es ist leicht, diese Faserzellen aus der mexikanischen Droge blos zu legen, der Vanille von anderer Herkunft fehlen sie. Das von Gefässbündeln durchzogene Parenchym der inneren Fruchtwand zeigt zusammengefallene, zart geschlängelte, fein poröse Wände. Die Samenträger sind mit dünnwandigen Zellen, dem leitenden Zellgewebe, bekleidet, die Innenwand der Frucht an den freien Stellen mit langen Papillen.

Die Querschnitte quellen in Wasser rasch auf und lassen leicht die beiden Richtungen erkennen, in welchen die Vanille bei der Reife aufspringt.

Bestandteile. — Die Vanille verdankt ihren lieblichen Geruch dem balsamischen Muse der Samen und besonders dem Vanillin, welches in der Frucht und auf ihrer Oberfläche auskrystallisiert. Wahrscheinlich entsteht es aus den Stoffen, welche die Samen unmittelbar einhüllen.

Durch bewunderungswürdige, in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft, hauptsächlich 1874 bis 1876 und 1881, veröffentlichte Untersuchungen haben Tiemann und Haarmann nachgewiesen, dass das Vanillin als Methyl-Protocatechualdehyd, oder genauer: Metamethoxyparaoxybenzaldehyd, $C^6H^3(OH.OCH^3)CHO$, aufzufassen ist. Um es quantitativ aus der Vanille abzuscheiden, erschöpfen die genannten Chemiker die Droge mit Äther, destillieren einen Teil davon ab und schütteln die rückständige Flüssigkeit (F) mit einer gesättigten Lösung von SO^3HNa, wodurch eine Verbindung dieses Salzes mit dem Vanillin entsteht. Diese wird durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt, das Schwefeldioxyd durch CO^2 ausgetrieben und das Vanillin in Äther übergeführt. Tiemann und Haarmann fanden in mexikanischer Vanille 1·69, in der Ware von Réunion (Bourbon) 1·91 bis 2·48, in javanischer bis 2·75 pC Vanillin. Aus Vanille, welche in Marburg gezogen worden war, erhielt Denner 4·3 pC Vanillin[3].

Es schmilzt bei 81°, siedet bei 285° und löst sich in ungefähr 95 Teilen Wasser von 15°, in 20 Teilen bei 80°, noch reichlicher in siedendem

---

[1] Royal Gardens Kew. Bulletin No. 15. March 1888, 76.

[2] Vergl. Wahrlich, Strassburger Dissertation 1886, Aufbau der Wurzeln exotischer Orchideen.

[3] Jahresb. 1887, 113.

Wasser. In Petroleum von niedrigem Siedepunkte ist das Vanilin wenig löslich, reichlich in Äther, Alcohol, Chloroform; am besten krystallisiert es aus Schwefelkohlenstoff, von welchem es nur in der Wärme reichlich aufgenommen wird. Concentrierte Schwefelsäure löst das Vanillin mit gelber Farbe auf; durch einen Tropfen Salpetersäure, welchen man vorher oder nachher zusetzt, wird eine Rotfärbung hervorgerufen. Mit einer Spur Ferrichlorid färbt sich alcoholische Vanillinlösung grünlichblau, bei mehr Eisen grün, die wässerige Lösung aber wird rein und dauernd blau; beim Kochen entsteht Dehydrodivanillin, welche sich ausscheidet und in Natronlauge gelöst werden kann.

Das Vanillin ist weit verbreitet; es findet sich z. B. nach Jannasch und Rump (1878) in Benzoë (S. 122), in den Nelken, nach Scheibler (1880) und Lippmann (1880) im Rohzucker der Runkelrüben, nach Singer (1883) in vielen Holzarten, in Asa foetida (S. 159), Tolu (S. 149), im Spargel, in Lupinensamen, nach Schneegans (1890) in den Rosenfrüchten u. s. w. Der Saft, welcher sich von frisch geschältem Nadelholze abschaben lässt, enthält Coniferin, $C^{16}H^{22}O^{8} + 2OH^{2}$, welches sich durch Emulsin in Zucker und Coniferylalcohol spalten lässt. Letzterer gibt, wie übrigens auch schon das Coniferin, bei der Oxydation Vanillin und hierauf ist anfangs von Tiemann die Fabrikation des Vanillins gegründet worden, während jetzt Eugenol (S. 800) dazu benutzt wird.

Wenn die oben bezeichnete ätherische Flüssigkeit (F) von dem Sulfit abgehoben und mit Natriumcarbonat geschüttelt wird, so erhält man vanillinsaures Natrium, welches auf Zusatz von Säure Vanillinsäure $C^{6}H^{3}(OH.OCH^{3})COOH$ fallen lässt, deren sublimierbare, bei 212° schmelzende Nadeln geruchlos sind. Vanillinsäure entsteht aus Vanillin, wenn dieses genossen wird, wenn man es feucht aufbewahrt oder auch durch Oxydation; die Säure bedingt wohl den säuerlichen Geschmack der Vanille.

Nachdem das vanillinsaure Natrium aus der Flüssigkeit (F) entfernt ist, liefert das Filtrat beim Eindampfen Fett und ein einigermassen nach Castoreum riechendes Harz. Durch dieses Gemenge wird das Aroma der Droge beeinträchtigt; in mexikanischer Vanille fanden die oben genannten Chemiker davon am wenigsten.

Nach Leutner[1] betragen Fett und Wachs in der Vanille 11·8, das Harz 4, Gummi und Zucker 16·5, die anorganischen Bestandteile 4·6 pC.

Als Vanillismus bezeichnet man[2] die Krankheitserscheinungen, von welchen die Arbeiter z. B. in Bordeaux zu leiden haben, wenn sie sich mit dem Sortieren der Vanille beschäftigen.

Benzoësäure, womit die Vanille in betrügerischer Absicht bestreut werden kann, lässt sich mit warmer Kalkmilch ausziehen, aus dem Fil-

[1] Jahresb. 1872, 36.
[2] Journ. de Ph. X (1884) 35; Auszug im Jahresb. 1883—1884, 1172, auch Ph. Journ. XV (1884) 241.

trate mit Salzsäure abscheiden und an dem Bittermandelölgeruche erkennen, den sie, mit Wasser und Magnesiumpulver geschüttelt, alsbald entwickelt.

Geschichte. — Die Vanille diente den Azteken schon in alter Zeit als Würze des hochgeschätzten Cacaos[1], doch gab erst Hernandez[2] eine Abbildung und Beschreibung der Vanille, deren mexicanischer Name Tlilxochitl sich nach jenem spanischen Arzte auf die schwarze Farbe der Frucht bezieht. Die Pflanze schildert dieser kurz und gut als: „volubilis herba . . . . foliis plantaginis praedita, sed pinguioribus et longioribus . . . siliquis longis, angustis . . . olentibus muscum aut balsamum indigenum . . .“

Clusius kannte diese erste, lange nach seiner Zeit veröffentlichte Nachricht nicht und widmete im Jahre 1602 dem „Lobus oblongus aromaticus“, wie er die ihm von Hugo Morgan, Hofapotheker der Königin Elisabeth, geschenkte Vanille bezeichnet, nur eine dürftige Notiz[3]. Pomet (Anhang) berichtete 1694, dass Vanille zu Ende des XVII. Jahrhunderts aus Spanien eingeführt und in Frankreich viel gebraucht werde, um Chocolate und Tabak zu würzen; 1721 fand die Vanille Aufnahme in der Londoner Pharmacopöe, 1739 kam die Pflanze in die Gewächshäuser Englands.

Südamerikanische Vanille (S. 908) wurde um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts von Pater Gumilla[4] im Orinocogebiet angetroffen; auf diese bezieht sich auch Humboldt's Angabe[5], dass Vanille in Menge auf der feuchten Küste Venezuelas, zwischen Porto Cabello und Ocumare, vorkomme. Dem letzteren verdanken wir die ersten guten Berichte über die mexikanische Vanille[6], von welcher 1802 aus Vera-Cruz 1 793 000 Stück verschifft wurden.

Im Jardin des Plantes zu Paris betrieb Neumann schon 1830 die künstliche Befruchtung der Vanilla planifolia, ebenso seit 1837 Morren in Lüttich. Hierdurch und durch den Garten zu Leiden wurde 1841 der Anstoss zur Einführung der Vanillecultur auf Java[7] gegeben. Auf Réunion war diese 1839 zuerst durch den Botaniker Perrottet angebahnt worden[8].

Piper nigrum. Fructus Piperis nigri. — Schwarzer Pfeffer.

Abstammung. — Piper nigrum *L.* kriecht mit einem holzigen, nicht über 2 cm dicken Stengel bis 15 m weit, indem es an den Knoten Wurzeln schlägt[9]. Werden die Triebe des Pfefferstrauches an Bäume,

[1] Humboldt, Essai 194. 198. — Nach einer Mitteilung von Medal, Apotheker-Zeitung, Berlin 1890, No. 12, 8. Februar, S. 70, scheint Vanille damals auch im westmexikanischen Gebirge von Michoacan gesammelt worden zu sein.

[2] Fol. 38 der im Anhange genannten Ausgabe Recchi's. — Madrider Ausgabe III. 219.

[3] Exoticorum (Anhang) XVIII, S. 72.

[4] Histoire nat., civile et géogr. de l'Orénoque II (Avignon 1758) 100.

[5] Reisen. Stuttgart 1859. II. 350. — Auch Appun, Unter den Tropen I (1871) 116.

[6] Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne III (1811) 201—211.

[7] Junghuhn, Java I (1857) 185.

[8] Delteil, l. c. p. 12.

[9] III. 159 des S. 259, Note 1, genannten Werkes.

Stangen, Gestein oder sonstige Stützen befestigt, so klimmt er vermittelst der Luftwurzeln nach Art des Epheus empor. Jüngere, nicht angebundene Zweige hängen herunter und sind gabelig verästelt. Die abwechselnd gestellten, breit eiförmigen, lederigen Blätter werden von einem $1^1/_2$ cm langen Stiele getragen, erreichen bis 16 cm Länge und zeigen 5 bis 7 vom Grunde der netzaderigen Spreite ausgehende Nerven, wodurch diese ein wesentlich anderes Aussehen erhält als z. B. bei Cubeba (Seite 924).

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist die Pfefferrebe ursprünglich nur in Südindien, besonders auf der Malabarküste, einheimisch gewesen. Gegenwärtig liefern die Pflanzungen auf den Inseln Penang (Pulo Pinang, Prince of Wales Island), an der Strasse von Malaka, und Riyan (Riouw holländisch, Rhio englisch — Seite 233 schon genannt), Atchin (Atscheh, Atjeh), die Nordprovinz von Sumatra, ferner die Besitzungen des Maharadschah von Dschohor, an der Südspitze der Halbinsel Malaka, weit mehr Pfeffer als die vorderindische Halbinsel. Die Hauptmenge, mit Einschluss der geringern Zufuhren aus dem fernern Hinterindien, wird zunächst nach Singapur abgeliefert und geht dann zum grössten Teile nach London.

Die ährenförmigen Blütenstände des Pfefferstrauches hängen von den Knoten der obern Stengeltriebe, jeweilen einem Blatte gegenüber und ungefähr dessen Länge erreichend herunter[1]. Die Spindel der Ähre ist locker mit höchstens 30 eingeschlechtigen oder zwitterigen Blüten besetzt; im ersteren Falle können diese auch diöcisch, im letzteren fruchtbar oder unfruchtbar sein.

Die Blüten sitzen in einer Nische der Spindel, gestützt von einem becherförmigen Deckblatte, aus welchem links und rechts ein Staubfaden mit vierfächeriger Anthere herausragt. Der noch höhere Scheitel des Fruchtknotens ist von 3 bis 5 Narben gekrönt; der Grund wird von der einzigen, aufrechten Samenknospe eingenommen. Der reife Same besteht aus der dünnen Schale, einem ansehnlichen, mehligen Perisperm und dem unbeträchtlichen Endosperm, in welches der kleine, gerade Embryo so eingebettet ist, dass das kurze, dicke Würzelchen sich nach oben, die nicht deutlich entwickelten Cotyledonen abwärts richten.

Die Pfeffersträucher gedeihen am besten in feuchtem, reichem Boden; man beschattet sie gleichmässig vermittelst hoher Bäume, vorzüglich Erythrina indica *Lamarck* (Moorka, Murica), Mangifera indica, Uncaria Gambir (Seite 233), Areca Catechu *L.* (Seite 231). Bei regelrechtem Betriebe zieht man die Pfefferrebe an kurzen Stangen und vermehrt sie durch Stecklinge[2]. Man kann wohl schon im ersten Jahre eine Ernte erzielen, doch meist erst vom dritten oder vierten Jahre fortdauernd bis un-

---

[1] Zierliche Abbildung in Baillon's Histoire des Plantes, 1871, Monographie des Pipéracées et Urticacées, p. 465.

[2] Einzelheiten der Ausführung bei Buchanan, II. 521; III. 159 des S. 259 genannten Werkes. — Vergl. auch Semler, Tropische Agrikultur II (1887) 291 bis 303.

gefähr zum zwanzigsten. Die höchsten Erträge. 1 bis 5 kg von einer Pflanze. pflegen in das fünfte Jahr zu fallen. Die Blüte entwickelt sich in Südindien im Mai und Juni. die Ernte beginnt erst anfangs des folgenden Jahres. Man sammelt die Ähren, sobald die grüne Farbe bei den untersten Früchten in rot übergeht. die andern also nur erst halbreif sind. Am folgenden Tage werden die Beeren von der Spindel abgelöst und auf Matten oder auf geeignetem Boden getrocknet; bisweilen nimmt man auch ein gelindes Feuer zu Hülfe. Ausreifende Beeren sind gelb und von geringerem Geschmacke.

Aussehen. — Nach dem Trocknen ist die Beere kugelig. runzelig, von ungefähr 5 mm Durchmesser. unten undeutlich zugespitzt. oben weniger auffallend durch die Narbenlappen gekrönt. 100 Stück wiegen 4·5 bis 6·2 g.

Die dünne Fruchtwand schliesst den Samen fest ein; der in Endosperm von geringem Umfange eingebettete Embryo ist wegen der frühzeitigen Einsammlung des Pfeffers nicht entwickelt, sondern gewöhnlich nur durch eine unter der Spitze liegende Höhlung vertreten. Der Same selbst enthält in der dünnen, braunroten Schale ein glänzendes. aussen grünlich graues, hornartiges. im Innern weisses. mehliges Perisperm.

Innerer Bau[1]. — Der Querschnitt der Frucht zeigt eine zarte. gelbliche Oberhaut und darunter eine dicht zusammenschliessende. gelbe Schicht grosser. meist radial gestellter, dickwandiger, poröser Steinzellen. welche in ihrer kleinen Höhlung einen Klumpen dunkelbraunen Harzes enthalten. Die mittlere Fruchtschicht besteht aus zartem, tangential gestrecktem Parenchym, welches in grosser Menge zusammengeballte Stärkekörnchen und Öltropfen zeigt. Durch Einschrumpfung dieser lockeren Mittelschicht entstehen beim Trocknen der Beeren die starken Runzeln der Oberfläche. Das darauf folgende innere Gewebe zeigt zartes Prosenchym und kleine Spiralgefässe. nach innen stärkefreies Parenchym mit grossen Ölzellen.

Die Samenschale besteht aus einer Reihe kleiner. gelber Zellen, auf deren innerer Wandung starke, poröse Verdickungsschichten abgelagert sind; häufig liegen darin Krystallrosetten von Calciumoxalat. Das folgende, dunkel braunrote, dichte Gewebe trennt die Schale vom Sameneiweiss. zwischen dessen eckigen. radial geordneten Zellen zahlreiche Ölräume eingestreut sind. Die ersteren sind mit Trophoplasten[2] ausgefüllt, in welchen dicht gedrängte, kleine, eckige Stärkekörner mit weniger dichtem Kerne wachsen. Andere Zellen zeigen gelbe Klumpen von Piperin, welches bei der Aufbewahrung dünner Schnitte unter Glycerin wurmförmig

[1] Siehe Tschirch I. 77, Fig. 55 und T. F. Hanausek's Abbildungen in der im Jahresb. 1886. 78 angeführten Schrift.

[2] Arthur Meyer, Das Chlorophyllkorn, Leipzig 1883, p. 2.

herausquillt und allmählich krystallisiert. Im Endosperm findet man nach Hirsch[1] Aleuron (und fettes Öl).

Fälschungen[2]. — Der Bau des Pfeffers ist eigenartig genug, um die Erkennung betrügerischer Zusätze zu ermöglichen; ein weiteres Hülfsmittel liegt auch oft in der Bestimmung des vermittelst Alcohol zu gewinnenden Extraktes, welches 6·3 bis 7·6 pC. auf Trockensubstanz bezogen, ergibt. Ferner kann das Gewicht der Asche (s. unten, S. 916) durch Beimischungen beeinflusst werden. Auch die Überführung des Stärkemehls in Zucker vermittelst Diastase liefert einen Anhaltspunkt. Unverfälschter Pfeffer enthält kein Fett.

Bestandteile. — Der beissend scharfe Geschmack des Pfeffers ist durch das Piperin bedingt, welches allerdings in reinem Zustande, getrennt von den andern Pfefferbestandteilen, wenig Geschmack entwickelt; seine Auflösungen schmecken aber scharf.

Träger des Geruches ist das milde schmeckende ätherische Öl, wovon der Pfeffer bis 2·2 pC liefert[3]. Eberhardt[4] stellte daraus ein zwischen 176° und 180° übergehendes, schwach links drehendes Terpen dar, welches bis 123° schmelzbare Krystalle $C^{10}H^{16}Br^{4}$ lieferte. Nach Schimmel & Co. (1890) enthält das Pfefferöl auch Phellandren (siehe Fructus Phellandrii). Das rohe Pfefferöl zeigt das bei Cubebenöl (S. 925) erwähnte Verhalten zu konzentrierten Säuren.

Trocknet man fein gepulverten Pfeffer mit Kalkmilch ein und erschöpft das Gemenge in einem zweckmässigen Extractionsapparate[5] mit

[1] Überführung der im Speichergewebe der Samen niedergelegten Reservestoffe in den Embryo etc. Erlanger Dissertation (Berlin 1890) 30.

[2] Hierüber vorzüglich zu vergleichen: Vogl, Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Wien 1872. 98, mit Abbildungen. — Wynter Blyth, Ph. Journ. V (1874) 342, auch Jahresb. 1874. 64 und 1875. 53. — Lenz, in Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie 1884. 501—513. — Bot. Jahresb. 1884. II. 388, No. 51—54 und 1885. II. 434, No. 66. — Möller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel 1886. 226—244, mit vielen Abbildungen. — Röttger, Archiv für Hygiene (1886) 183—228, kritische Studien über die chemischen Untersuchungsmethoden der Pfefferfrucht. — Auszug im Berichte über die IV. Versammlung Bayerischer Vertreter der angewandten Chemie von Hilger und Kayser 1886. 97; ebenda S. 104 Halenke und Möslinger. — Jumeau, Journ. de Ph. XX (1889) 442 (Olivenkerne). — Vierteljahresschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel, herausgegeben von Hilger und and. IV (1889) 294; T. F. Hanausek: Pfefferfruchtspindeln. Der gleiche, Real-Encyclopaedie der Pharm. VII (1889) 495, Fig. 83, 84: Olivenkerne als Zusatz zu Pfeffer.

[3] Gütige Mitteilung des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig (1878): bei Pfeffer ist das Destillat ebenfalls (vergl. S. 925) ammoniakhaltig.

„Oleum ex pipere destillatum levem piperis odorem spirans, saporis parum acris", hob schon Rheede, Hortus malabaricus VII (1688) 24 hervor. — Pfefferöl war übrigens in Europa bereits von Valerius Cordus, Winther aus Andernach und Porta, den S. 598 angeführten Werken zufolge, destilliert worden.

[4] Archiv 225 (1887) 515, wo auch die ältere Litteratur über das Pfefferöl. — Dieser Hauptbestandteil des Pfefferöles war schon von Dumas, Archiv 53 (1835) 289 und von Soubeiran und Capitaine, Journ. de Ph. 26 (1840) 83 beobachtet worden.

[5] Archiv 227 (1889) 162, Abbildung.

Chloroform oder Äther, so bleibt nach dem Verdunsten Piperin[1], welches nach Cazeneuve[2] höchstens 8 pC beträgt. Es krystallisiert in prachtvollen trichromatischen Prismen des monosymmetrischen Systems, welche anfangs eine gelbliche Färbung hartnäckig anhaftendem Harze verdanken, von dem sie durch Umkrystallisieren aus Aceton zu befreien sind. Das Piperin schmilzt bei 129° und lässt sich leicht in heissem Weingeist und Methylalcohol, auch in Chloroform, Benzol, Toluol, Schwefelkohlenstoff, wenig in Äther, fast gar nicht in Petroleum und in Wasser oder wässerigen Säuren; die schönsten Krystalle erhält man aus Aceton. Die alcoholische Lösung des Piperins schmeckt scharf, nachträglich kühlend, verändert Lakmuspapier nicht und ist ohne Wirkung auf die Polarisationsebene; wie es scheint, auch ohne sehr bedeutende physiologische Eigenschaften. Kocht man das Piperin mit weingeistigem Kali, so zerfällt es folgendermassen: $\underset{\text{Piperin}}{C^{17}H^{19}NO^{3}} + KOH = \underset{\text{Piperins. Kalium.}}{C^{12}H^{9}O^{4}K} + C^{5}H^{11}N$ (Piperidin).

Aus der Auflösung des piperinsauren Kaliums wird die Piperinsäure durch Salzsäure in hellgelben Nadeln abgeschieden, welche in Wasser kaum löslich sind. Durch freiwillige Oxydation des Kaliumsalzes kann schon Piperonal (s. S. 921) entstehen.

Während das Piperin kaum als eine Base zu betrachten ist, erweist sich das Piperidin mit den bezeichnenden Eigenschaften einer stark basischen Substanz ausgestattet. Es ist eine nach Pfeffer und Ammoniak riechende, bei 105° siedende, mit Wasser und Alcohol mischbare Flüssigkeit. Nach Johnstone kommt im schwarzen Pfeffer ungefähr $\frac{1}{2}$ pC Piperidin vor[2].

Das Piperidin, $CH^2 < \begin{matrix} CH^2-CH^2 \\ CH^2-CH^2 \end{matrix} > NH$, lässt sich aus dem Pyridin, C^5H^5N, darstellen.

Buchheim bezeichnete einen in Äther, niedrig siedendem Petroleum und Weingeist reichlicher löslichen, von ihm aus dem Pfeffer erhaltenen Stoff als Chavicin[3].

Zahlreiche Analysen, welche mit Rücksicht auf die häufigen Fälschungen (s. S. 914) ausgeführt wurden, zeigen, dass die Aschenmenge des bei 100° getrockneten Pfeffers zwischen 3·2 und 5·7 pC schwankt, aber meist zwischen 4·3 und 4·6 pC beträgt; 6·5 pC scheint eine ausnahmsweise hohe Zahl zu sein.

Der Gehalt des Pfeffers an Stärke lässt sich bestimmen, indem man

---

[1] H. Ch. Oersted, der nachmals berühmte Physiker in Kopenhagen, fand 1820 das Piperin auf, indem er sich von Sertürner's Entdeckung (oben, S. 194) leiten liess. Pelletier zeigte 1821, dass dem Piperin die Eigenschaften einer Base abgehen.

[2] Jahresb. 1877, 68. — Nach Johnstone Jahresb. (1889) 96, soll der Gehalt an Piperin 13 pC erreichen können.

[3] Buchner's Repertor. für Pharm. XXV (1876) 337. — Chavicin nach Chava, Chaba, dem indischen Namen des Piper longum (S. 922).

sie vermittelst Diastase in Zucker überführt; in meinem Laboratorium wurden 20 pC Stärke gefunden.

Nach König und Krauch[1] enthält lufttrockener Pfeffer ferner 11 bis 12 pC Proteïnstoffe, 7 bis 8 pC Fett und gibt 2·1 bis 2·5 pC Stickstoff, bezogen auf Trockensubstanz. Nach Ditzler's Untersuchung[2] jedoch enthält der Pfeffer kein Fett (siehe jedoch oben, S. 914. Hirsch's Befund). Auch Gerbstoff fehlt im Pfeffer.

Geschichte. — Pippali, wie der Pfeffer im Sanskrit heisst, wird schon in den alten indischen Epen, z. B. in Râmâyana nebst dem Salz als Würze der Speisen genannt. Wahrscheinlich gelangte er zuerst durch Persien auf dem Landwege in die griechische Welt; der Ersatz des l durch r ist wohl der altpersischen Sprache zuzuschreiben, welcher der erstere Buchstabe fehlt[3].

Im IV. vorchristlichen Jahrhundert unterschied Theophrast[4], allerdings nur sehr unklar, rundlichen und länglichen Pfeffer: letzterer war vielleicht der Fruchtstand des Piper longum (S. 922). Von beiden Arten Pfeffer, πέπερι, hob Theophrast medizinische Wirkungen hervor.

Langen Pfeffer, schwarzen und weissen Pfeffer, besprechen Dioscorides[5] und Plinius[6] als Gewürz und Medikament in einer Ausführlichkeit, welche darin wohlbekannte Verbrauchsgegenstände erkennen lässt. Plinius erwähnt, dass 1 Pfund schwarzer Pfeffer 4, weisser 7 und langer Pfeffer 15 Denare kostete und hält sich darüber auf, dass eine solche Ware, die sich weder durch Süssigkeit, noch durch hübsches Aussehen empfehle, sondern nur durch Schärfe und die abgelegene Heimat, in Rom für Gold und Silber gekauft werde. Horrea piperataria, Lagerhäuser für Pfeffer, gab es zu Ende des ersten Jahrhunderts in der Stadt Rom hinter der Basilica Constantin's. Celsus[7] nannte unter den Mitteln „quae rodant" nebst vielen andern Galla, Myrrha, Galbanum, Resina terebinthina humida, Piper utrumque, sed magis rotundum, calx, oleum ex amaris nucibus, Cicutae semen, Veratum u. s. w.

Der Periplus des erythraeischen Meeres (Anhang) nennt bereits als Ausfuhrhäfen des Pfeffers die Plätze, welche sich auf der vorderindischen Westküste, zwischen Mangalore und Cochin, nachweisen lassen; um das Jahr 176 nach Chr. waren langer und schwarzer Pfeffer mit andern indischen Drogen dem römischen Durchgangszolle in Alexandria (Anhang)

[1] König, Nahrungs- und Genussmittel I (1882) 148.

[2] Archiv 224 (1886) 103; der Stickstoffgehalt wurde in meinem Laboratorium (1885) zu 2·6 bis 2·9 pC bestimmt.

[3] Lassen, Indische Altertumskunde I (1847) 278.

[4] IX. 20, 1; S. 162 der Wimmer'schen Ausgabe.

[5] II. 188; p. 298 der Kühn'schen Ausgabe.

[6] XII. 14. — Littré's Ausgabe I. 479. — Vergl. auch Pfeffer, welcher zur Zeit des Kaisers Augustus aus Ägypten nach Rom kam. Mommsen, Römische Geschichte V (1885) 576.

[7] V. 6; S. 274 der Ausgabe von Védrènes (s. Anhang).

unterworfen. Vielleicht im Lande „Male“[1] selbst geschöpfte Kunde von der Pfefferpflanze findet sich im VI. Jahrhundert bei Kosmas (oben, S. 605).

Dass inzwischen der Pfeffer sich im Abendlande als hochgeschätztes Genussmittel weiter verbreitet hatte, ist leicht zu zeigen. Als z. B. Alarich, der Führer der Westgoten, von dem weströmischen Kaiser Honorius den rückständigen Tribut im Jahre 408 einforderte und deshalb Rom belagerte, musste sich die auch durch Hungersnot bedrängte Einwohnerschaft durch ein Lösegeld von der Plünderung befreien. Es bestand aus 5000 Pfund Gold, 30000 Pfund Silber, 4000 Seidengewändern, 3000 scharlachroten Pelzgewändern und 3000 Pfund Pfeffer[2]. Kaum anderthalb Jahrhunderte später verordnete der ausgezeichnete Arzt Alexander aus Tralles seinen, vermutlich sehr wohlhabenden, Patienten in Rom Pfeffer in recht ausgibiger Weise, wie zahlreiche Stellen seiner Schriften darthun. Selbst in Mesopotamien war der letztere noch zu Anfang des VII. Jahrhunderts, wie Seite 358 erwähnt, eine kostbare Ware.

Das Kloster Corbie unweit Amiens wurde im Jahre 716 durch den König Chilperich[3] zum Bezuge von Zöllen im Delta der Rhone ermächtigt, welche unter anderem auch den Pfeffer betrafen. Aus Rom wurden in der ersten Hälfte des VIII. Jahrhunderts von hohen Geistlichen Rauchwerk und Gewürze, darunter auch Pfeffer[4] als Geschenke nach England und Deutschland geschickt. Ein Sack Pfeffer und ein Sack Weihrauch finden sich im Jahre 853 im Testamente des venezianischen Bischofs Orso di Olivolo[5]; ebenso wurde Pfeffer vor dem Jahre 876 unter Geschenken genannt, welche für Karl den Dicken bestimmt waren[6]. Wenn damals in dem reich begüterten Kloster St. Gallen zu der Seite 597 erwähnten Fischwürze 30 oder 40 Pfefferkörner abgezählt wurden, so spricht dieses vielleicht für die Kostbarkeit der Droge.

Das Abendland gewöhnte sich so sehr an den Pfeffer, dass er im Mittelalter geradezu die Bedeutung eines überall gangbaren Zahlmittels an

[1] Malabar, Bergland an der Küste; bar heisst arabisch Küste. Maricha, ein anderer Sanskritname des Pfeffers, dürfte nach Lassen, l. c., mit Malabar zusammenhängen.

[2] Zosimi, Comitis et exadvocati fisci, Historiae novae libri VI. Basileae, offic. Petri Pernae (ohne Datum) lib. 5, cap. 41: . . . „placuit ab urbe solvi quinquies mille libras auri, et praeter has tricies mille libras argenti et quater mille tunicas sericas et ter mille pelles coccineas et piperis pondus quod ter mille libras aequaret. — Kurz erwähnt bei Gregorovius, Geschichte der Stadt Rom im Mittelalter, auch in Hodgkin, Italy and her invaders I (London 1880) 347.

[3] S. 596; auch Heyd, Levantehandel im Mittelalter I (1879) 99.

[4] z. B. Weihrauch, Pfeffer und Zimt von Denehartus, Lullus und Burghardus, zwischen 732 und 742, an eine Äbtissin Cuneburga: p. 109 des S. 597 genannten Bandes von Jaffé.

[5] Cecchetti, Archivio Veneto XXX (1885) 76.

[6] S. 117, Anm. 6 und S. 363; auch Heyd, l. c. Vergl. ferner unten bei Fructus Pimentae.

Geldes statt erlangte. Geschenke wurden fortwährend in Pfeffer dargebracht, wie z. B. 50 Pfund desselben von der venezianischen Signoria im Jahre 1111 dem deutschen Kaiser Heinrich V. und 1177 dem Kaiser Friedrich II zum Teil als jährlicher Tribut[1]. Abgaben, Renten, Steuern, Zölle und Zollbefreiungen, Lösegeld für Leibeigene, wurden in den verschiedensten Ländern vermittelst Pfeffers gezahlt und ausgeglichen. Von solchen Beispielen[2], welche sich aus dem mittelalterlichen Verkehr im grössten Teile Europas reichlichst anführen liessen, möge die Abgabe hervorgehoben werden, welche den deutschen Kaufleuten, „the Easterlings", zur Zeit König Ethelred's zwischen 978 und 1016, zu Ostern und Weihnachten oblag; dafür durften sie mit ihren Frachten in London bis Billingsgate fahren. Die Abgabe bestand aus 1 braunen und 2 grauen Tüchern, 10 Pfund Pfeffer, 5 Paar Männerhandschuhen und 2 Fässern Essig[3]. Die deutsche Sprache bewahrt bis zur Stunde noch eine Anzahl von Redensarten, Ausdrücken und Sprichwörtern, welche sich auf den Pfeffer beziehen, wie es übrigens einigermassen auch schon im klassischen Latein der Fall gewesen war. Der graue Tuff mit Einschlüssen von weisser und schwarzer Lava in der Umgebung Roms, auch die Verschüttungsmasse von Herculanum, heisst treffend Peperino, Lapis piperinus schon bei Isidor (Anhang).

Der Pfeffer war Symbol alles Gewürzhandels, die Gewürzkrämer hiessen geradezu Piperarii, Poivriers oder Pebriers in Frankreich[4], Peperers in England[5], und bildeten geschlossene Zünfte. Überall stand der Pfeffer im Vordergrund des mittelalterlichen Güterlebens[6]; die vielen Preisschwankungen, welchen er unterlag, lassen sich mit grosser Vollständigkeit überblicken[7].

Zwar erreichten die Europäer noch nicht oder doch nur ausnahmsweise das Pfefferland, während es bei arabischen Schriftstellern, wie z. B. Kurdadbah, Ibn Haukal, Isstachri, Edrisi, Ibn Batuta nicht an bezüglichen Nachrichten fehlte.

In grösserer Vollständigkeit und Genauigkeit waren diese endlich Angehörigen jener Handelsrepublik zu verdanken, deren glanzvolle Entwickelung nicht zum geringsten Teile auf dem Pfeffergeschäfte beruhte. Die

[1] Heyd l. c. II. 639; ferner Böhmer, Regesta Imperii 911 ad 1313, 1[illegible].

[2] Jede mittelalterliche Chronik, die sich irgendwie mit derartigen Verhältnissen befasst, gibt solche Fälle. Einige der bemerkenswerteren findet man in Ersch und Gruber, Allgemeine Encyclopaedie der Wissenschaften und Künste, Section III, XX (1845) 306; ferner bei Depping, Histoire du commerce entre le Levant et l'Europe II (1830) 333.

[3] Pharmacographia 578; auch Lappenberg, Urkundliche Geschichte des Hansischen Stahlhofes in London. Hamburg 1851. I. 4; II. 3.

[4] J. E. Planchon, La Pharmacie à Montpellier, 1861, p. 12, 37.

[5] Pharmacographia 578. — Ph. Journ. XV (1884) 367.

[6] Vergl. darüber besonders das interessante Kapitel in Heyd, II. 634—6[illegible].

[7] z. B. an der Hand der 6 Bände von Rogers, Agriculture and Prices in England, Oxford, 1866—1887 und Leber, Appréciation de la fortune privée au moyen âge 1847.

berühmte Venetianer Marco Polo[1] ist wohl der erste eigentliche Abendländer, welcher im letzten Jahrzehnt des XIII. Jahrhunderts das wahre Pfefferland mit eigenen Augen kennen lernte. Ihm mag der Franziskaner Oderico aus Pordenone in Friaul, nördlich von Venedig, angereiht werden, welcher ungefähr 1324 Quilon, einen der malabarischen Pfefferhäfen, das heutige Kollam oder Kulam, besuchte[2]. Noch genauer unterrichtete sich während seines langen Aufenthaltes in Indien, vor 1440, Niccolò de' Conti[3] über die Pfefferrebe, welche er in Sciamuthera (Sumatra) beobachtet hatte: „Pipere reliquo majore, et item longo pipere, camphora et auro plurimo „abundant. Piperis arbor persimilis est edere, grana ejus viridia „ad formam grani juniperi . . .“

Vielleicht der grösste Teil des Pfeffers ging aus Indien nach China. Marco Polo[4] hob schon hervor, dass der Hafen von Zaiton, gegenüber der Insel Formosa, ganz unvergleichlich viel mehr Pfeffer empfing als Alexandria. Aber auch westwärts, sowohl durch den persischen Busen als durch das Rote Meer, wurde so viel Pfeffer ausgeführt, dass er in der so äusserst merkwürdigen Handelsgeschichte Venedigs eine hervorragende Stelle beansprucht. Gewiss geht diese viel weiter zurück als in das XII. Jahrhundert, wo von erheblichen Mengen Pfeffer die Rede ist, welche einzelne Kaufleute in Venedig umsetzten[5]. Der dortige Staatsmann Marino Sanudo führte in der Seite 358 genannten Schrift Pfeffer, Ingwer, Weihrauch, Zimt als Waren auf, welche in grösseren Mengen und zu billigeren Preisen, im Gegensatze zu den Seite 804 aufgezählten Drogen über Aden und Alexandria nach Venedig gelangten.

Es war eine Lebensfrage für Venedig, namentlich auch mit Rücksicht auf den Pfeffer, den Durchgang durch das Rote Meer und Egypten offen zu erhalten; die betreffenden Verhandlungen mit den Sultanen dieses Landes und andern orientalischen Fürsten[6] waren oft eine harte Aufgabe für die Staatskunst der Republik. Herkömmlicher Sitz des Pfeffergeschäftes in der Stadt war die Umgebung der Kirche St. Giacomo di Rialto, in deren Nähe das Kaufhaus der Deutschen, Fontego dei Tedeschi, liegt. Neben dem Safran (S. 779) wurden hier von Deutschen grosse Mengen Pfeffer gekauft; die bezüglichen Verordnungen der venezianischen Regierung z. B. von 1415 und 1458 geben der ungemeinen Wichtigkeit der „Mercadantia del pevere“ vollen Ausdruck und tragen Sorge, Fälschungen von der Ware fernzuhalten. Die Bemühungen der Venezianer um den Pfefferhandel fanden auch im Verkehr jenseits der Alpen ihre Begründung und ihren reichen

[1] Pauthier's Ausgabe II. 642, 652; Yule's Ausgabe II. 255, 325, 327.
[2] Heyd II. 636; Meyer, Geschichte der Botanik IV. 134.
[3] p. 40, der im Anhange genannten Schrift Kunstmann's.
[4] Pauthier's Ausgabe II. 532; vergl. auch Heyd l. c. II. 248.
[5] Cecchetti, La vita dei Veneziani fino al secolo XIII. 1871, p. 61.
[6] Vergl. Heyd I. 414: Zollermässigung auf Pfeffer in Nordsyrien, im Jahre 1225. — Thomas, Abhandlungen der Münchener Akademie XV (1881) 190, 210.

Lohn; überall hatte sich eine heute nicht mehr recht verständliche Gier nach diesem Gewürze festgesetzt.

Unter den Bestrebungen, welche zu Ende des XV. Jahrhunderts die Portugiesen zu ihren Seefahrten antrieben, nimmt das Verlangen nach den indischen Spezereien nicht die letzte Stelle ein. Vasco da Gama umschiffte am 22. November 1497 das Cap und ankerte am 20. Mai 1498 im Hafen von Calicut, dem Hauptplatze des Gewürzhandels. 1501 schon lud König Manuel von Portugal die Signoria von Venedig ein, fortan ihre Galeeren in Lissabon statt in Alexandria mit den indischen Schätzen zu befrachten und im Spätjahre 1503 traf Vasco da Gama mit 5000 Tonnen Pfeffer und anderen Gewürzen in Lissabon ein. Den vergeblichen Kampf Venedigs gegen den bequemen Seeweg nach Indien, welcher hauptsächlich den Ruin der Stadt anbahnte, hat Heyd[1] in fesselnder Weise urkundenmässig dargestellt. 1504 brachten die Portugiesen Pfeffer nach London, bald auch nach Antwerpen und hier erschienen nunmehr die deutschen Kaufleute zum Einkaufe der indischen Gewürze.

Dass die Preise alsbald sehr stark zurückgingen, mochte wohl ausser dem Handelsneide der Italiener zu dem Misstrauen beitragen, welches der ganz zur See eingeführte Pfeffer zu überwinden hatte. Der Rat von Bern verbot z. B. noch 1518, in Ermangelung des alexandrinischen Pfeffers portugiesischen zu geben[2]. Der ungeheure Umschwung, welcher sich an die Entdeckungen der Portugiesen knüpfte, trat nicht so ganz plötzlich ein: der König von Portugal nutzte sie vorerst durch Monopole aus[3].

In früheren Zeiten wurde auch auf Ceilon[4] Pfeffer gezogen: gegenwärtig hat sich diese Kultur von Vorderindien hauptsächlich, wie oben, Seite 912, gezeigt, nach der Strasse von Malaka gezogen. Noch Stavorinus[5] schlug 1756 den Ertrag der Malabarküste auf 8 bis 9 Millionen Pfund an, Sumatra $5^1/_3$ Millionen, Borneo auf wenig über 1 Million. Der sehr wohl unterrichtete Crawfurd[6] schätzte die jährliche Pfefferproduction wie folgt: Malabar 1 Million Pfund; West-Java, Borneo und Halbinsel

---

[1] Besonders II. 505—527; siehe ferner Simonsfeld, Fondaco dei Tedeschi in Venedig (1887) 117, 118. — Archivio Veneto XXII (1881) 203.

[2] Flückiger, Beiträge zur älteren Geschichte der Pharmacie in Bern. Schaffhausen 1862. 21. — Vergl. auch Ochs, Gesch. der Stadt und Landschaft Basel III (1819) 194.

[3] Verträge Philipp's II. mit Rovelasca aus Mailand, der sich (1585) mit den Fugger und Welser verband. Zeitschrift des histor. Vereins für Schwaben und Neuburg XIII (Juli 1887).

[4] Kurdadbah, im IX. Jahrhundert, p. 285 des S. 160 genannten Journals.

[5] II. 168 der S. 607 genannten Reisebeschreibung. — Im englischen Calendar of State Papers, Colonial Series, East India, China and Persia, London 1884, ist in der Zeit zwischen 1625 und 1629 viel die Rede von Pfeffer, namentlich auch von sumatranischem.

[6] A descriptive dictionary of the Indian islands and the adjacent Countries. London 1856.

Malaka zusammen 8 Millionen; Ostküste Sumatras 9 Millionen. 14 Häfen der westlichen Küste Sumatras 22 Millionen. Heute tritt diese Gegend, auch Java, ganz zurück[1].

Andere Pfeffersorten und Ersatzmittel des Pfeffers.

1. Weisser Pfeffer. Piper album. — Lässt man die Pfefferbeeren ausreifen, so können die äussern Fruchtschichten, besonders nach dem Eintritte beginnender Gärung, leicht abgerieben und abgewaschen werden; der übrig bleibende, getrocknete Kern ist der weisse Pfeffer des Handels[2]. Die Trennung geschieht in der Fruchtschicht, welche sich durch kleine Spiralgefässe und weissliche Färbung auszeichnet (vgl. Seite 913), so dass also der Samenkern zurückbleibt, bekleidet mit seiner unversehrten Schale und der inneren Hälfte der Fruchtschicht.

Der weisse Pfeffer ist grösser als der schwarze, weil er aus reifen Früchten gewonnen ist. Er ist kugelig, bald ein wenig niedergedrückt, bald mehr länglich, oben deutlich abgeplattet, glatt, nicht querrunzelig. Unten ist die Fruchtwand, nicht die Samenschale, verdickt und zur kurzen Spitze ausgezogen. Von dieser laufen in gleichen Abständen feine, helle Gefässbündel wie Meridiane nach oben. Es sind ihrer ungefähr 12; die Hälfte davon geht bis in die Nähe des abgeplatteten Poles, die übrigen bleiben schon früher zurück.

Die Farbe des weissen Pfeffers ist graulich, bei den schönsten Sorten aus Malabar gelblich weiss. Schabt man diese helle Fruchthaut ab, so tritt die harte, dunkelbraune Samenschale zu Tage. Der anatomische Bau entspricht den betreffenden Geweben des schwarzen Pfeffers; der weisse ist nur voller, mit besser ausgebildetem Eiweiss versehen, der Embryo zwar auch hier verkümmert.

Den schönsten weissen Pfeffer, doch in geringer Menge, liefert Tellicherry an der Malabarküste; er wird in viel grösseren Mengen in Hinterindien dargestellt.

Geruch und Geschmack des weissen Pfeffers sind feiner als bei dem schwarzen, aber schwächer.

Das ätherische Öl des weissen Pfeffers beträgt durchschnittlich 1·9 pC, dagegen scheint das Piperin reichlicher vorhanden zu sein als im schwarzen Pfeffer; Cazeneuve und Caillol[3] fanden im weissen Pfeffer 9·1 pC Piperin. Durch Oxydation vermittelst Kaliumpermanganat erhält man aus dem piperinsauren Kalium (oben, S. 915) Piperonal $C^6H^3\left(\begin{smallmatrix}O\\O\end{smallmatrix}>CH^2\right)CHO$, welches seines Wohlgeruches wegen nunmehr unter dem Namen Heliotropin fabrikmässig dargestellt wird, indem man zur

[1] K. W. van Gorkom, De oostindische Cultures II (1881) 523 etc.
[2] Buchanan, in dem oben, S. 259, erwähnten Werke III, 224.
[3] Jahresb. 1877, 67.

Gewinnung des Piperins weissen Pfeffer verarbeitet. Die Krystalle des Piperonals schmelzen bei 37° und sieden bei 263°.

Der weisse Pfeffer gibt 0·837 bis 2·9 pC Asche, durchschnittlich weniger als der schwarze.

Weisser Pfeffer wurde eben so früh genannt wie der schwarze[1]; im Mittelalter war man der Ansicht, dass beide von verschiedenen Pflanzen stammten, was Garcia da Orta einigermassen berichtigte, indem er angab, dass der Unterschied der Sträucher kaum von den Eingeborenen selbst zu erkennen sei. Es fehlt nicht an Belegen für die Bekanntschaft des europäischen Mittelalters mit dem weissen Pfeffer; er wird z. B. in der Frankfurter Liste[2] um die Mitte des XV. Jahrhunderts genannt unter den „Aromaticis specialibus", gelangte aber offenbar nur wenig in das Abendland. In einer allerdings von Mesue entlehnten Vorschrift des Dispensatoriums von Valerius Cordus[3] kommen vor: „Macropiper, id est longum, Melanopiper, id est nigrum" und „Leucopiper i. e. album". Clusius[4] nahm Veranlassung, den letzteren zu beschreiben, als er ihn in Lissabon traf, und bemerkte, dass die Droge in Amsterdam bisweilen unter dem schwarzen Pfeffer zu finden sei.

2. Langer Pfeffer, Piper longum. Bei Piper officinarum *Casimir DC* (Chavica officinarum *Miquel*) und P. longum *L.* (Chavica Roxburghii *Miq.*) sind die Beeren der Ährenspindel eingesenkt, mit den schildförmigen Deckblättern unter sich verwachsen und ragen nur mit dem Scheitel aus dem dichten, kolbenartigen Blütenstande heraus[5]. Die erstere Pflanze gehört dem indischen Archipelagus an, die zweite[6] ist von den Philippinen durch den Archipelagus und das östliche Bengalen bis Ceilon und Südindien verbreitet.

Die vor der Reife gesammelten und getrockneten Fruchtstände dieser Pflanzen waren als *Πέπερι μακρὸν*, Piper longum, schon den Alten bekannt und kamen während des Mittelalters in geringer Menge nach Europa, sind aber nunmehr, wenigstens auf dem Kontinent, in Vergessenheit geraten[7]. Winckler's Angabe[8], dass der lange Pfeffer Piperin enthalte, habe ich bestätigt gefunden; an Öl ist diese Ware sehr arm. Dagegen sind in dem Parenchym des knotig gegliederten, ungefähr 1/2 cm dicken Rhizoms des Piper longum zahlreiche Ölzellen verteilt, welche dieser zierlich gebauten Droge einen scharf aromatischen Geschmack geben. Sie

[1] Beispielsweise auch von Columella XII. 59; p. 494 der Nisard'schen Ausgabe.

[2] Archiv 201 (1872) 441. Auch Gothaer Arzneibuch (S. 382) p. 27.

[3] Pariser Ausgabe 1548, 407; ebendort 181 unter den Condita: Piper in racemis ut ex India affertur.

[4] In seiner Ausgabe des Garcia da Orta 1593, p. 90.

[5] Abbildungen beider Arten in Hayne's Arzneygewächsen XIV (1842) tab. 20 und 21.

[6] Abbildung auch in Bentley and Trimen 244.

[7] Vergl. weiter Pharmacographia 581, auch Ph. Journ. XV (1884) 367.

[8] Archiv 26 (1828) 89.

kam früher als Radix Piperis auch nach Europa und fand sich z. B. 1640 im Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig. In Südindien ist sie noch immer gebräuchlich.

3. Als Ashanti-Pfeffer sind Seite 929 die Früchte des Piper guineense (Cubeba Clusii) genannt.

4. Nachdem das Pfefferland so viel zugänglicher geworden war (Seite 920), büssten die früheren Ersatzmittel des Pfeffers von ihrer ohnehin nie so sehr grossen Bedeutung ein, obschon sie in der Pharmazie immer noch fortgeführt wurden. Im Laufe der Zeiten war ja der Name des Pfeffers auf einige damit nur in Betreff der Schärfe vergleichbaren Früchte und Samen übertragen worden.

So bezeichnete man als Piper aethiopicum oder Piper Nigrorum die Fruchtstände der Xylopia aethiopica *Richard*[1], eines in den westlichen Tropenländern Afrikas einheimischen Baumes aus der Familie der Anonaceen. Unter dem Namen Habb ezzalam lassen sie sich bis in das XI. Jahrhundert[2] bei den Arabern verfolgen und waren ohne Zweifel bei ihnen schon viel früher im Gebrauche. Die Droge findet sich im XVII. Jahrhundert noch in manchen deutschen Taxen[3].

5. Melegeta-Pfeffer heissen die Samen des Seite 905 genannten Amomum Melegeta, welche mindestens seit dem Anfange des XIII. Jahrhunderts aus Westafrika nach Europa gelangten und unter dem Namen Grana Paradisi, auch wohl Grana schlechtweg, sehr viel gebraucht wurden und heute noch in erheblicher Menge auf den Markt kommen[4]. Der ursprünglich höchst wahrscheinlich innerafrikanische Ausdruck Melegeta ist von den Portugiesen, oft in Manigetta abgeändert, zu einer allgemeinen Bezeichnung scharfer Drogen erhoben worden, auf den Azoren heisst z. B. auch die Capsicumfrucht Malagetta.

Die Früchte und Samen von Amomum Melegeta enthalten kein Piperin[5].

6. Endlich noch Fructus Pimentae, der Jamaica-Pfeffer oder Nelkenpfeffer und (Seite 889) der Spanische Pfeffer und Cayenne-Pfeffer. — Der sogenannte Pfefferbaum, Pepe der Italiener, Schinus Molle *L.*, gehört der Familie der Anacardiaceae an[6].

---

[1] Synonym: Habzelia aethiopica *DC.* Abbildung: Guibourt, Drogues simples III (1869) 736; Baillon, Botanique médicale I (1883) 516; Engler und Prantl, Pflanzenfamilien III (2. Abteilung, 1888) 36. — Xylopia bespricht ferner Ficalho (S. 656) p. 83: Cabela.

[2] z. B. bei Ibn Baitar (s. Anhang) III. 43; auch Meyer, Geschichte der Botanik III. 206, wo jedoch die richtige Deutung fehlt.

[3] Flückiger, Documente. Halle 1876. 50, 51, 54, 64. — Vergl. auch Bauhin, Hist. Plantarum II (1651) 187.

[4] Ausführliche Schilderung der Paradieskörner in Pharmacographia 651—654. Auch Ficalho (S. 656, Anm. 7) 74, 84.

[5] Thresh, Ph. Journ. XIV (1884) 798 und XV (1885) 208; Jahresb. 1884. 85; vergl. auch Jahresb. 1886. 104.

[6] Flückiger, Jahresb. 1888. 12.

Cubebae. — Cubeben.

Abstammung. — Die Früchte des Piper Cubeba *L. fil.* (Cubeba officinalis *Miquel*), eines bis 6 m hoch kletternden holzigen Strauches, welcher auf Java, Sumatra und im Süden von Borneo wächst, doch vielleicht den beiden letzteren Inseln nicht ursprünglich angehört. Selbst für die javanischen Standorte dürfte es fraglich sein, ob die Pflanze dort einheimisch ist. 1886 wurde auch von Anpflanzungen des Cubebenpfeffers auf Ceilon berichtet.

Der Cubebenstrauch ist diöcisch[1]: die blattgegenständigen, ungefähr 4 cm langen, lockeren Ähren der weiblichen Pflanze bestehen aus ungefähr 50 anfangs sitzenden Beeren, welche später am Grunde zu einem bis 1 cm langen Stiele ausgezogen erscheinen. Da dieser von der Frucht nicht abgegliedert ist, so stellt er ein recht bezeichnendes Merkmal dar.

Der Strauch lässt sich leicht ziehen und bildet z. B. an den Bäumen, welche zur Beschattung der Kaffeepflanzungen dienen, einen stattlichen Busch; seltener wird Piper Cubeba für sich angebaut. Auf Java trifft man die Cubebenkultur im Osten der Insel, ferner im Süden in den Residentiën Bagelen und Banjoemaas, im Norden bei Soebang in Krawang, im Nordwesten in der Residentië Bantam, und gegenüber im Lampong'schen Distrikte im Süden Sumatras. Die Ware wird durch Chinesen aufgekauft und nach Batavia gebracht, von wo sie zunächst meist nach Singapore gelangt. Ungefähr die Hälfte der jährlichen Ernte geht nach Amerika.

Aussehen. — Die Cubeben werden vor der Reife gesammelt; sie sind alsdann kugelig, von ungefähr 5 mm Durchmesser, oft am Grunde eingefallen, sehr wenig zugespitzt, am Scheitel mit 3 bis 5, nach dem Trocknen oft wenig auffallenden Narben versehen. Die graubraune oder beinahe schwärzliche Oberfläche ist aschgrau bereift, nach dem Trocknen runzelig.

Ausser der oft abgebrochenen stielartigen Fruchtbasis finden sich die wertlosen Stiele der Ähre den Cubeben beigemischt. Die Frucht schliesst eine harte, glatte, gelbe Steinschale ein, worin der Same steckt. Wenn er ganz ausgebildet ist, was aber gewöhnlich nicht erfolgt, so ist er niedergedrückt kugelig, glatt und glänzend braun, nur am Grunde mit dem Fruchtgewebe verwachsen (bei Piper nigrum ringsum) und hier mit einem dunkleren, abgeplatteten Nabel versehen. Die Spitze des Samens ragt wenig hervor oder ist eingedrückt. Das Endosperm erscheint mehlig, weiss, gegen die Peripherie zu ölglänzend, unter der Spitze den kleinen Embryo bergend. In der käuflichen Ware aber zeigt sich der Same zu einer unförmlichen schwarzen Masse eingeschrumpft, welche die Höhlung grösstenteils leer lässt.

[1] Abbildungen: Berg und Schmidt 29a; Kew Bulletin 1887, No. 12. (Bentley and Trimen 243 unrichtig!)

Innerer Bau[1]. — Die äussere Fruchtschicht unter der Epidermis wird durch eine hier und da unterbrochene Reihe kleiner, würfeliger Steinzellen gebildet. Die mittlere breite Fruchtschicht besteht aus kleinzelligem Gewebe, welches Öltropfen, Stärkekörner und Krystallgruppen von Cubebin, vermutlich auch Fett enthält. Diese Mittelschicht ist von grossen Ölzellen[2] unterbrochen, welche auch oft Cubebin-Nadeln einschliessen.

Die bei weitem schmälere innere Fruchtschicht besteht aus ungefähr vier Reihen grösserer, tangential gestreckter, zarter Zellen, welche nur Öl enthalten. An diese schliesst sich die hellgelbe, spröde Steinschale, aus einer dicht gedrängten Reihe fast ganz verdickter, poröser und geschichteter, radial gestellter länglicher Steinzellen. Der Samenkern endlich wird durch eine dünne braune Samenhaut bedeckt und zeigt den Bau und Inhalt des Eiweisses[3] von Piper nigrum nur dass bei Cubeba die Zellen mehr rundlich und die Krystallgruppen Cubebin, nicht Piperin, sind.

Bestandteile. — Geruch und Geschmack der Cubeben sind durchdringend gewürzhaft, kampherartig, aber nicht scharf, die Fruchtwand entwickelt bitterlichen Beigeschmack.

In dem bis 13 pC betragenden ätherischen Öle hat Oglialoro[4] nachgewiesen: 1) eine geringe Menge eines zwischen 158° und 163° übergehenden, links drehenden Terpēns, 2) den noch stärker links drehenden Kohlenwasserstoff $C^{15}H^{24}$ von 0·928 sp. G. bei 0°, der bei 264° siedet und mit 2HCl bei 118° schmelzende Krystallnadeln bildet, 3) einen wahrscheinlich ebenfalls der Formel $C^{15}H^{24}$ entsprechenden Anteil, welcher sich nicht mit HCl vereinigt und die Polarisationsebene nur wenig ablenkt.

Aus dem Öle lange aufbewahrter Cubeben krystallisieren ansehnliche, geruchlose, rhombische Octaëder $C^{15}H^{24}OH^{2}$, welche bei 65° schmelzen, bei 148° sublimieren und in geschlossenem Raume 250° in Wasser und $C^{15}H^{24}$ zerfallen. Bei mehrjähriger Berührung von Cubebenöl mit Wasser, welchem ich Alcohol und Salpetersäure zugesetzt hatte, bildete sich jenes Hydrat nicht.

Verdünnt man 1 Tropfen des rohen Cubebenöles mit 20 Tropfen Schwefelkohlenstoff und 1 Tropfen eines erkalteten Gemisches von gleichen Teilen concentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure, so nimmt die Flüssigkeit grünliche, dann blaue Farbe an[5].

Das bei der Destillation der Cubeben übergehende Wasser reisst nach Schimmel & Co. Ammoniak mit, welches demnach wohl in Form eines Salzes in den Früchten enthalten sein wird.

Wenn man die von dem ätherischen Öle befreiten Cubeben mit Weingeist auszieht, so geht nebst den Harzen auch das 1839 zuerst von Soubeiran und Capitaine[6] in Krystallen gewonnene Cubebin in Lösung. Aus

[1] Vergl. Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887, 29.
[2] s. Hanausek, in dem oben S. 914, Note 2 genannten Aufsatze.
[3] Tschirch I. 78, Fig. 56.
[4] Berichte 1875, 1357. — Vergl. auch Brühl, Berichte 1888, 163.
[5] Vergl. auch S. 103 und 468.
[6] Journ. de Ph. 26 (1840) 75.

dieser scheidet sich bei angemessener Concentration fettes Öl von grüner Farbe (ungefähr 1·5 pC) ab und zuletzt bleibt eine rotbraune Harzmasse zurück, welche durch verdünnte warme Ätzlauge nach und nach entfärbt wird, indem das Harz R. in Lösung geht und rohes Cubebin übrig lässt. Nach der Reinigung durch öfteres Umkrystallisieren aus heissem Weingeist bildet das letztere weisse, geruchlose Krystalle, welche in alcoholischer Lösung bitter schmecken. Sie schmelzen bei 125° und lassen sich weder sublimieren, noch destillieren. Nach E. Schmidt geben gute Cubeben durchschnittlich 2·5 pC Cubebin[1].

Die Chloroformlösung des Cubebins dreht die Polarisationsebene nach links und wird durch concentrirte Schwefelsäure rot, durch Phosphorpentoxyd blau gefärbt[2]. Mit Kali verschmolzen wird das Cubebin nach Weidel[3] folgendermassen zersetzt:

$$C^{10}H^{10}O^{3} + 5O = CO^{2} + C^{2}H^{4}O^{2} + C^{6}H^{3}(OH)^{2}COOH$$

Cubebin — Essigsäure — Protocatechusäure.

Indem Pomeranz[4] das Cubebin in alkalischer Flüssigkeit mit Kaliumpermanganat oxydierte, erhielt er Piperonylsäure $C^{6}H^{3}(O.O.CH^{2})COOH$, wonach das erstere sich vom Pyrocatechin ableiten lässt.

Das von Kalilauge aufgenommene Harz R. schied Schmidt wieder mit Salzsäure ab und digerierte es mit Ammoniak, wodurch eine Auflösung des Ammoniumsalzes der harzartigen Cubebensäure entstand, während ein nicht saures Harz zurück blieb und nur zum geringsten Teile auch in jener Salzlösung enthalten war. Diese wurde als Calciumsalz mit wässerigem Chlorcalcium gefällt, worauf das Filtrat auf Zusatz von Salzsäure noch eine geringe Menge des indifferenten Harzes gab. Die ebenfalls vermittelst Salzsäure aus ihrem Calciumsalze dargestellte Cubebensäure, $C^{13}H^{12}O^{6}$, ist nicht krystallisierbar; sie schmilzt nach Schmidt bei 65°. Schulze[5] behandelte das durch Weingeist aus den Cubeben erhaltene rohe Harz mit verdünnter Natronlauge von 1·081 sp. G. und beobachtete dabei die Bildung von Krystallen des cubebensauren Natriums.

Das indifferente Harz der Cubeben, welches Schmidt in der oben erwähnten Art gewonnen hatte, schmolz bei 66° und entsprach der Formel $C^{13}H^{14}O^{5}$. Es beträgt ungefähr 3 pC, die Cubebensäure 1 pC.

Ausser den schon erwähnten Bestandtheilen hat Schmidt in den Cubeben auch Schleim und Äpfelsäuresalze des Calciums und Magnesiums nachgewiesen; er zeigte ferner, dass den Harzen, nicht aber dem Cubebin, diuretische Wirkungen zukommen; wesentlich andere physiologische Leistungen zeigt das ätherische Öl.

Die Stiele der Cubebenfruchtstände sind nach Schmidt arm an Öl

[1] Archiv 191 (1870) 12, 29.
[2] Noch andere Farbenreaktionen: Schär, Archiv 225 (1887) 531, oder Jahresb. 1887, 437.
[3] Jahresb. 1877, 68.
[4] Berichte 1887, Referate 719 und 1888, Referate 650.
[5] Jahresb. 1873, 32.

und Cubebin, enthalten aber ungefähr 3 pC Harz und mehr Calciumoxalat als die Früchte.

Geschichte. — Die früher verbreitete Meinung, dass Carpesium (Καρπήσιον) der Alten, welches auch noch bei Alexander Trallianus[1] vorkommt, unsere Cubeba gewesen sei, ist unwahrscheinlich. Aus Paulus Aegineta[2] ist ersichtlich, dass jedoch die Ärzte der alten Araber mit der Wirkung der Cubeben auf den Harnapparat wohl bekannt waren. Der Name Cubeben lautet im arabischen Kababah; es frägt sich, ob er nicht indischen Ursprungs ist. Dass dieses in Betreff der Droge der Fall war, wusste Kurdadbah[3] und noch genauer leitete sie Masudi (S. 173) aus Java ab und zählte die Cubeben den 25 hauptsächlichsten Gewürzen zu. Edrisi[4] kannte die Droge 1153 als Einfuhrartikel in Aden und die Mediziner der Schule von Salerno gebrauchten sie im XII. und XIII. Jahrhundert. Um die gleiche Zeit schrieb die heilige Hildegard[5] dem „Cubebo“ eine auffallend beruhigende Wirkung zu; sogar der dänische Kanonikus Harpestreng[6] war bereits mit den Cubeben bekannt. — Sie wurden im XIII. Jahrhundert in London eingeführt, auf den Messen der Champagne feil geboten, in Barcelona mit einem Zoll, um 1350 in Köln mit einem Wagegelde belegt und waren also wohl in ganz Europa verbreitet[7]. Durch Marco Polo und Oderico da Pordenone[8] (vor 1330), ganz besonders aber durch Barbosa[9] wurde (1516) auf's neue bestätigt, dass die Cubeben aus Java kamen.

Der Strauch selbst wurde erst 1781 durch den jüngern Linné bestimmt, nachdem sein Vater 1749 in der „Materia medica“ der Cubeben mit der Frage: „an Piperis species?“ gedacht hatte.

Im XIV. Jahrhundert fanden die Cubeben, wie es scheint, in Bologna[10] auch medizinische Verwendung. Wie allgemein sie bekannt waren, zeigt sowohl die Frankfurter Liste von 1450 als das Nördlinger Register[11] von 1480, wie auch 1480 das Konfektbuch von Hans Folcz[12] in Nürnberg und Saladin's Compendium aromatariorum von 1488. Valerius Cordus nahm in sein Dispensatorium[13] zwei Vorschriften zu aromatischen Mischungen von Mesue auf, worin Cubeben vorkommen und „Carpesium sive Cubeba“ als Ersatz des fehlenden Amomum (Seite 903) genannt wird.

---

[1] Puschmann's Ausgabe II. 396.
[2] Ausgabe von Adams III. 455.
[3] p. 294 des im Anhange genannten Journals.
[4] Géographie (s. Anhang) 51.
[5] Migne's Ausgabe 1147.
[6] Danske Laegebog 62 (siehe Anhang des vorliegenden Buches).
[7] Siehe die hier fehlenden Quellenangaben in Pharmacographia 584.
[8] Meyer, Geschichte der Bot. IV. 134.
[9] Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharm. Halle 1876. 15.
[10] Archiv 225 (1887) 674.
[11] Archiv der Pharm. 201 (1872) 441 und 211 (1877) 101
[12] Choulant's Ausgabe 1832. 188.
[13] Pariser Ausgabe 1548. 76, 77, 327.

In der Taxe von Ulm vom Jahre 1596 sind Cubeben viermal teurer bemerkt als der Pfeffer.

Aber eben so häufig dienten sie in der Küche des Mittelalters[1], was freilich nach Zeit und Ort sehr verschieden sein mochte. So behauptete später der Strassburger Sebiz[2]: „Cubebae officinis magis quam culinis nostris inserviunt."

Eine gewöhnliche Ware bildeten die Cubeben jedoch keineswegs; der Venetianer Marino Sanudo führte sie noch 1306 neben Nelken (S. 804) unter den kostbareren Spezereien auf. Garcia da Orta[3] bezeichnete die Cubeben ausdrücklich als in Europa wenig gebräuchlich, was auch noch 1790 von Murray[4] bestätigt wurde. Holland führte allerdings, z. B. zwischen 1785 und 1791, immer noch jährlich ungefähr 9000 Pfund ein[5]. Zu Anfang unseres Jahrhunderts waren jedoch die Cubeben, mindestens als Arzneimittel, in Europa in Vergessenheit geraten und wurden ihr erst wieder entrissen, als englische Ärzte auf Java die medizinische Verwertung der Cubeben bei ihren Hindu-Dienern kennen lernten, als die Insel 1811 bis 1816 von England besetzt war. Auf dem europäischen Kontinente begann die Wiedereinführung der Droge[6] nicht vor 1818.

Das ätherische Öl der Cubeben findet sich 1609 im Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig.

Andere Cubebenfrüchte[7].

Mit den Cubeben haben die Früchte der zunächst verwandten Arten Ähnlichkeit. So z. B. die von Piper crassipes *Korthals* (Cubeba crassipes *Miquel*) aus Sumatra, welche grösser als die Cubeben und in einem langen, starken, abgeflachten Stiel ausgezogen sind. Es scheint, dass aromatische und zugleich sehr bitter schmeckende Beeren, welche als Cubeben vorgekommen sind, von der genannten Art abstammen[8]. Auch die Früchte von Piper Lowong *Blume* (Cubeba Lowong *Miquel*) und P. ribesioides *Wallich* (C. Wallichii *Miq.*) sind den Cubeben ähnlich. Mitunter ist ferner das im Archipelagus sehr weit verbreitete P. caninum *Dietrich* (Cubeba canina *Miq.*) mit P. Cubeba verwechselt worden;

[1] In Paris zu „Gelée de char": Le Menagier de Paris, Traité de morale et d'économie domestique, composé vers 1393 par un bourgeois Parisien II (1847) 218.

[2] De alimentorum facultatibus. Argentinae 1650. 452.

[3] Ausgabe von Clusius (1593) p. 92. Ob wohl der von Garcia angegebene javanische Name Cumuc dem Worte Cubeba zu Grunde liegt?

[4] Apparatus medicaminum V (Gottingae 1790) 38.

[5] Milburn, Oriental commerce II (1813) 505.

[6] Mérat et de Lens, Dictionnaire universel de Mat. méd. V (1833) 331.

[7] Vergl. weiter die bezüglichen Aufsätze in Ph. Journ. XV bis XVII (1885 bis 1887); Auszüge im Jahresb. 1885. 126 und 1887. 139. — Bot. Jahresb. 1885. II. 436, No. 76. — Gehe's Handelsbericht, September 1889. 13.

[8] Pharmacographia 588. — In den Früchten des P. crassipes fand ich (1886) weder Cubebin, noch Piperin.

die Früchte der ersteren sind kleiner und viel kürzer gestielt als die Cubeben.

Bemerkenswerter als diese indischen Arten ist das prächtige, schlingende Piper guineense *Thonning* (Cubeba Clusii *Miq.*, Piper Clusii *Casimir de Candolle*), welches im tropischen Afrika bis zur Westküste einheimisch ist. Schweinfurth[1] bewunderte im Lande der Niam Niam, 4 bis 5° nördl. Breite und 28 bis 29° östl. Länge von Greenwich, die feuerroten Fruchttrauben dieses Strauches, welcher nach Welwitsch auch in Golungo alto, in Angola, wächst. Seine Früchte, der sogenannte Ashanti-Pfeffer, sind nur wenig kleiner als die Cubeben, weniger gerunzelt und in einen dünnen, meist gebogenen Stiel ausgezogen, dessen Länge oft dem doppelten Durchmesser der Beere gleichkommt. Sie schmecken nicht wie Cubeben, sondern wie Pfeffer; Stenhouse hat 1855 gezeigt, dass die ersteren nicht Cubebin, sondern Piperin enthalten. Schon 1364 holten die Kaufleute von Rouen und Dieppe dieses Pfeffersurrogat von der Körnerküste Westafrikas, dem heutigen Liberia, 1485 brachten es die Portugiesen als „Pimienta do rabo", gestielten Pfeffer, von den Küsten am Golfe von Benin[2]. Obwohl leicht in beliebigen Mengen erhältlich, hat doch dieser westafrikanische Pfeffer keine Bedeutung auf dem Weltmarkte erlangt[3].

Fructus Lauri. Baccae Lauri. — Lorbeeren.

Aussehen. — Die Früchte des Lorbeers (S. 757) sind getrocknet braunschwarz, länglich rund, bis 15 mm lang, glänzend und unregelmässig runzelig, oben wenig zugespitzt, unten mit dem kurzen, verdickten Fruchtstiele oder einer hellen vertieften Narbe versehen. $^3/_4$ des Gewichtes der Lorbeere (= 0·75 g im Mittel) kommen auf den Kern.

Innerer Bau. — An der kaum 1 mm dicken Fruchtschale unterscheidet man eine äussere, derb fleischige Schicht und die davon leicht trennbare, durchscheinende, braune und zerbrechliche Steinschale, welche mit der zarten Samenhaut ausgekleidet ist. Der bräunliche Kern liegt frei in der trockenen Frucht und zerfällt leicht in seine zwei plankonvexen Cotyledonen, welche das kleine, nach oben gerichtete Würzelchen umschliessen.

Die fleischige Fruchtschicht ist von einer gelblichen Oberhaut aus tangential gestreckten Zellen bedeckt, welche eine oder zwei Reihen ähn-

[1] Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin VII (1873) 422. Die Niam Niam benutzen die Beeren ausschliesslich als Heilmittel. Vergl. ferner Schweinfurth's enthusiastische Schilderung: Im Herzen von Afrika I (1874) 507 und II. 399.

[2] Vergl. weiter Pharmacographia 589.

[3] Schon Giovanni di Barros, L'Asia I (Venetia 1561) 41 berichtet von vergeblichen Versuchen, den „Pepe di rabo" auf den Markt zu bringen, welche die Portugiesen 1486 in Flandern unternahmen.

licher, eckiger Zellen einschliesst, die allmählich in das lockere Parenchym des Fruchtfleisches übergehen, worin grössere Ölräume zerstreut sind.

Die Steinschale besteht aus einer Reihe blassgelblicher, radial gestellter, verdickter Steinzellen, deren Wände nicht cylindrisch sind, sondern sternförmig aus- und eingestülpt, zahnartig in einander greifen. Ein tangential durch diese Steinschale geführter Schnitt bietet daher dicke, zierlich gebogene und verschlungene Zellwände und nur sehr schmale, entsprechend sternförmige Höhlungen dar. Die von der Steinschale nicht gut ablösbare Samenhaut ist gleich mächtig, wie jene, aber aus tangential gestrecktem, braunem, lückigem Parenchym gebildet, welches kurze Spiralgefässe und im Grunde der Samenschale, am Nabel, auch Fasern enthält.

Die Cotyledonen bestehen aus grossen, rundlich eckigen, dünnwandigen Zellen, welche in den 2 oder 3 äussersten Lagen kleiner und tangential gestreckt erscheinen. Im inneren Gewebe liegen zahlreiche Ölzellen.

Das Fruchtfleisch enthält kleine Amylumkörner, Chlorophyll, Gerbsäure und rotbraune Klümpchen von Farbstoff oder Harz. Die Cotyledonen strotzen von Amylum, dessen Körner hier grösser sind als im Fruchtfleische, und von krystallinischem Fett, Laurostearin. Die Ölzellen enthalten grünlich gelbe Öltropfen.

Bestandteile. — Die Lorbeeren riechen nicht unangenehm gewürzhaft und schmecken aromatisch bitter und adstringierend. Bei der Destillation geben sie höchstens 1 pC ätherisches Öl, worin Wallach[1] Pinen und Cineol erkannt hat. Das Öl der Blätter (oben, S. 757) riecht feiner.

Die von Gladstone[2] behauptete Gegenwart von Eugenol habe ich nicht bestätigt gefunden und Blas[3] zeigte, dass sich dem Öle Laurinsäure $C^{12}H^{24}O^2$ beimengen kann, wie in andern Fällen (S. 339, 649 und 792) ätherische Öle Myristinsäure mitreissen.

Das Fett der Cotyledonen beträgt gegen 30 pC; aus dessen bei weitem vorwiegenden Bestandteile, dem bei 45° schmelzenden Laurostearin, $C^3H^5(OC^{12}H^{23}O)^3$, hat Marsson 1842 in Liebig's Laboratorium die Laurinsäure $C^{12}H^{24}O^2$ dargestellt. Laurostearin ist auch der vorwaltende Anteil der javanischen Tangkalla, des Fettes der Früchte von Cylicodaphne (Litsea) sebifera, Familie der Lauraceen[4]. Dieser letzteren gehören ferner die Pichurimsamen[5] an, in deren Talg ebenfalls Laurostearin vorherrscht. Sonst ist dieses nur erst im Cocosfette so wie im Walrat und 1878 von Heintz in der Butter getroffen worden. In den Lorbeeren kommt neben dem Laurostearin ohne Zweifel auch Oleïn vor.

[1] Annalen 252 (1889) 97.
[2] Jahresb. der Chemie 1863, 547.
[3] Annalen 134 (1865) 1, auch Jahresb. 1865, 23.
[4] van Gorkom, Jahresb. der Chemie 1860, 323. — Oudemans, Jahresb. 1866, 188.
[5] S. 418 der vorigen Auflage dieses Buches.

Die Beeren gaben an Äther, womit Möller (1880) sie in meinem Laboratorium auskochte, 25 bis 25·5 pC ab; nach dem Verjagen des ätherischen Öles auf dem Wasserbade blieben 21 bis 23 pC zurück. Die Schalen der Lorbeeren lieferten mir 3·2, die Cotyledonen 1·2 pC Asche.

Durch Auskochen und Pressen der Lorbeeren stellt man, besonders am Garda-See (Lombardei), auch in Griechenland, das schön grüne, halbflüssige Oleum laurinum, Lorbeerbutter oder Loröl dar. Es riecht nach Lorbeeren und besteht aus dem Fette samt dem ätherischen Öle, gefärbt durch Chlorophyll, welches durch Bleichen beseitigt werden kann. Dieses Gemenge gibt an siedenden Weingeist hauptsächlich Laurostearin ab, welches in der Kälte anschiesst. Überlässt man das Filtrat langsamer Verdunstung und nimmt das Fett weg, welches sich ferner fest oder flüssig abscheidet, so krystallisiert allmählich das zuerst von Bonastre[1] bemerkte Laurin heraus. Delffs[2] erhielt es 1853 in orthorhombischen Säulen ohne Geruch und Geschmack und zeigte, dass es der Formel $C^{22}H^{30}O^{3}$ entspricht; die Ausbeute übersteigt nicht 1 pC des Fettes, mit welchem es ausgepresst wird.

Das rohe Fettgemenge, Oleum laurinum, scheint im hohen Norden bei Samojeden und Lappen als Genussmittel beliebt zu sein.

Geschichte. — Die Darstellung des Lorbeeröles führte schon Dioscorides[3] und noch genauer Palladius[4] an. Dem letzteren zufolge kochte man die Beeren einfach mit Wasser aus, während nach Dioscorides sowohl als nach Plinius[5] bisweilen Lorbeerblätter, Oleum omphacinum (Öl aus unreifen Oliven) Styrax und andere Zusätze beigemischt wurden. Alexander Trallianus verordnete bisweilen Lorbeeröl, δάφνινον ἔλαιον. Die Bekanntschaft mit diesem und den Lorbeeren fehlte auch nicht dem Mittelalter[6]. Die h. Hildegard (S. 758) empfahl die medizinische Verwendung der Früchte und in England wurde Oleum laurinum um diese Zeit genannt[7]. Neben Gewürzen aller Art, welche 1359 und 1360 für den in London gefangenen französischen König Johann angeschafft wurden[8], findet sich auch „oile laurin". 1434 nahmen die Dänen Schiffern aus Danzig unter anderem auch 3 Tonnen „lorole" und melczucker (Melis?) weg[9]. Valerius Cordus[10] erwähnte, dass Oleum laurinum in reichlicher

[1] Journ. de Ph. X (1824) 32.
[2] Jahresb. 1853. 39.
[3] I. 49. — p. 53 der Kühn'schen Ausgabe: δαφνέλαιον.
[4] II. 19. — p. 554 der Nisard'schen Ausgabe.
[5] XV. 7. — Littré's Ausgabe I. 548.
[6] p. 22 des S. 382 genannten Arzneibuches aus Gotha.
[7] z. B. von Alexander Neckam, in Mayer, a library of national antiquities I (1857) 109.
[8] Douët-d'Arcq, Comptes de l'Argenterie des rois de France au XIVme siècle. I (1851) 207.
[9] Hanserecesse, II. Th., Bd. I (1876) 283.
[10] Dispensatorium, Pariser Ausgabe 1548. 439; Annotationes 12b.

Menge namentlich aus Italien nach Deutschland komme, doch auch aus Olivenöl mittelst Lorbeerblättern nachgemacht und mit Grünspan gefärbt werde.

Fructus Anisi stellati. Semen Badiani. — Sternanis.

Abstammung. — Illicium verum *Hooker fil.*, Familie der Magnoliaceae-Wintereae, ein stattlicher, bis 10 m hoher Baum[1] mit kurz gestielten, elliptisch-lanzettlichen, am Rande und an der stumpflichen Spitze knorpeligen Blättern von ungefähr 130 mm Länge und bis 40 mm Breite, in welchen die Loupe zahlreiche Ölräume erkennen lässt; nicht minder aromatisch ist die Rinde des Baumes. Seine kurz gestielten achselständigen Blüten bestehen aus 5 rot angelaufenen, weiss gestreiften, und 5 weissen, gewimperten Blättern, welche die ersteren kugelig überwölben, 10 kurzen, mit dem Connectiv fleischig verwachsenen Staubfäden und meist 8 aufrechten Carpellen. Der Durchmesser einer Blüte beträgt ungefähr 3 cm.

Illicium verum wächst nach Blondel's Ermittelungen[2] fast nur in der Provinz Lang-son im nördlichen Annam (Indo-China). Die Eingeborenen behaupten, dass es nicht gelinge, den Baum zu kultivieren und erhalten sorgfältigst die hier und da an den Berghängen vorhandenen Bestände von oft einigen hundert Stämmen, welche sich von selbst vermehren und Gemeindeeigentum sind. Jenseits der chinesischen Grenze sollen nur wenige Sternanisbäume vorhanden sein, wogegen zu erinnern ist, dass solche in den Bergländern der chinesischen Südwestprovinz Jünnan, in Höhen von 2500 m und darüber in reichlicher Menge von der Garnier'schen französischen Forschungsexpedition angetroffen worden sind[3].

Nach den von Bretschneider[4] eingezogenen Erkundigungen soll der Sternanisbaum auch bei Foochow (Fu-tschóu-fu), Tsüen-tschou-fou, 24° 56′ nördl. Breite, ferner bei Amoy und weiter nordwestlich in Tschangtschou-fu wachsen, was nach Blondel's Mitteilungen fraglich erscheint. Aus diesen östlichen Gegenden kam allerdings früher Sternanis nach Canton[5], während seit 1879 Pakhoi[6] Stapelplatz der Droge ist. Jetzt scheint es der französischen Kolonialverwaltung gelungen zu sein, die Gesamternte des Sternanis und das an Ort und Stelle mit Hülfe ein-

---

[1] Abbildung: Botanical Magazine, Juli 1888, Tafel 7005, auch in Kew Bulletin 1888, No. 19, p. 173. — Vergl. ferner Archiv 226 (1888) 893.

[2] Journ. de Ph. XX (1889) 567, mit Abbildung der Destillationsvorrichtung zur Gewinnung des Sternanisöles. — Weniger genaue Berichte: Jahresb. 1885. 92.

[3] p. 439 des oben, S. 151 und 592 erwähnten Bandes.

[4] Brief aus Peking, 7. Oktober 1881.

[5] Natalis Rondot, Étude pratique du commerce d'exportation de la Chine 1848. 11.

[6] Der südlichste Hafen Chinas, wenn man von der gegenüberliegenden Insel Hainan absieht; Pakhoi ist erst seit 1876 dem ausländischen Handel geöffnet.

facher, aber sehr zweckmässiger Blasen (Abbildung bei **Blondel**) destillierte Öl, jährlich bis 35000 kg, nach den französischen Ausfuhrhäfen Haï Phong und Hanoï zu lenken. 1888 soll so gut wie kein Sternanisöl nach Macao gelangt sein. Früher wenigstens blieb auch eine nicht unbeträchtliche Menge der Droge im Binnenverkehr Chinas. 1879 empfing z. B. Hankow 1475 Piculs davon; eine kleine Menge geht ferner zu Lande auf grossen Umwegen über Yarkand nach Indien, wo der Sternanis als Bádiyáne khatái, chinesischer Fenchel, sehr geschätzt ist.

Aussehen. — Die 8 einsamigen Carpelle des Sternanis breiten sich nach dem Verblühen strahlenförmig flach aus und bilden einen einreihigen Quirl um eine kurze Zentralsäule. Bei der Reife sind sie verholzt und der Länge nach an der nach oben gekehrten Bauchnaht aufgesprungen, so dass der glänzende Same sichtbar ist. Die nach unten gerichtete Wölbung der Carpelle entspricht daher der Rückenfläche, ihre Spitze dem Griffel.

Der ein wenig abgeflacht elliptische Same steht aufrecht im Carpell mit einer Schmalseite an die Zentralsäule angelehnt und mit einem kurzen, schief aufsteigenden Nabelstrange befestigt, welcher in einer breiten Höhlung durch die Fruchtwand dringt. Unter dem Nabel liegt eine kleine, hellere, warzenförmige Samenschwiele. Der obere Rand des Samens ist zugeschärft, der untere abgerundet.

Die ungefähr 8 mm hohe Fruchtsäule erscheint von kegelförmiger Gestalt, der Länge nach geflügelt, wenn man die Carpelle beseitigt. Das obere Ende der Säule stellt eine flach schüsselförmige Vertiefung dar, umgeben von 16 Höckerchen, welche den am Grunde verdickten Rändern der Carpelle angehören. An der Grundfläche des Kegels sitzt häufig noch der gekrümmte, bis 2 cm lange Fruchtstiel.

Die Carpelle sind fast immer der ganzen Höhe nach der Fruchtsäule angewachsen, hängen aber unter sich nur an ihrer Ursprungsstelle ein wenig zusammen. Die obere, meist aufgesprungene Seite der nachenförmigen Carpelle (die Ränder des Fruchtblattes) verläuft fast horizontal oder erhebt sich nur in der Mitte zu einer sanften Wölbung. Die mehr oder weniger geschnäbelten, doch nicht eben scharf zulaufenden Spitzen liegen in oder wenig unter der gleichen Ebene, wie das obere Ende der Zentralsäule, von welcher sie durchschnittlich um 17 mm abstehen. Die Carpelle reissen bis in ihre äusserste Spitze auf; ihr Kiel ist ziemlich breit abgeflacht.

Aussen sind die Carpelle matt graubraun oder rostbraun, vorzüglich unten unregelmässig runzelig, in der oberen Hälfte mehr längsnervig. Wo sich die einzelnen Carpelle berühren, zeigen sich hellere, rotbraune, glänzende und vielnervige Eindrücke.

Die Innenseite der Carpelle ist gelblich braun, glatt und in der unteren, der Säule genäherten Hälfte der Gestalt des Samens genau entsprechend ausgehöhlt. Die mattere Höhlung wird von einer besonderen,

$\frac{1}{2}$ mm dicken, strahligen Wand gebildet. Die übrige Innenfläche des Carpells, welche nicht von dem Samen bedeckt wird, ist von sehr zahlreichen, feinen Nerven durchzogen.

Die glatte, lebhaft glänzende, zerbrechliche Samenschale ist ähnlich beschaffen wie jene Wand oder Steinschale der Höhlung, welche den Samen einschliesst. Im bräunlichen, weichen, von der dunkelbraunen, innern Samenhaut bedeckten Eiweiss liegt zunächst am Nabel der sehr kleine Embryo. — Der Same beträgt $\frac{1}{5}$ des Gesamtgewichtes der Frucht.

Innerer Bau[1]. — Die Fruchtsäule wird von einem im Querschnitte zackigen Kreise von Faserbündeln durchzogen, welcher ein lockeres, braunes Mark einschliesst. Dieses besteht aus gleichen porösen Zellen, wie die, welche auch jenen Kreis umgeben. Innerhalb und ausserhalb des letzteren finden sich grosse zitrongelbe Steinzellen mit dicken, zierlich geschichteten Wänden eingestreut. Auch die Rinde des Fruchtstieles enthält einigermassen ähnliche, sklerotische Zellen.

An den Carpellen ist eine äussere lockere Schicht von der derben, inneren Wand zu unterscheiden; in dem Gewebe, wo sie sich berühren, verlaufen kleinere Bündel langer, dünner Spiralgefässe. Die äussere Schicht ist am stärksten entwickelt auf der unteren Seite (Rückenfläche) der Carpelle, wo sie aus weiten Zellen mit dicken, porösen Wänden zusammengesetzt ist, welche grösstenteils mit ätherischem Öle, rotbraunen Tropfen (Harz?) und braunen Klumpen gefüllt sind. An den vertikalen Wänden des Carpells sind die Zellen dieser äusseren Schicht weniger dickwandig und sehr unregelmässig eingeschrumpft. Vereinzelte grössere, sonst aber nicht abweichend gebaute Zellen enthalten hier vorzugsweise das blassgelbe, ätherische Öl.

Die hellgelbe, holzige Innenwand der Carpelle ist aus porösem Prosenchym gebaut an denjenigen Stellen, welche ausserhalb der Samenhöhle liegen, also vorzüglich an den glänzenden, durch das Aufspringen der Bauchnaht blosgelegten Wänden oberhalb und ausserhalb des Samens. Hier folgen gegen 10 Reihen solcher Fasern auf einander, dann einige wenige Lagen verkürzter, dickerer Zellen. Die Oberfläche (Innenfläche des Carpells) selbst endlich setzt sich ganz aus gewaltigen, fast kubischen, verholzten Steinzellen zusammen.

Einen ganz abweichenden Bau aber zeigt diese Steinschale da, wo sie sich nach beiden Seiten zu der vom Samen eingenommenen Höhlung vertieft. Hier ist es eine einzige Zellenreihe, welche den holzigen Teil des Carpells bildet; sie besteht aus senkrecht zur Samenhöhle gestellten, über $\frac{1}{2}$ mm langen, zylindrischen Zellen, mit porösen, spiralstreifigen Wänden von geringer Dicke, aber ziemlicher Sprödigkeit. Die Samenschale ist aus ähnlichen blassgelben Zellen gebildet, jedoch sind diese stark verdickt und

[1] Für die mikroskopische Untersuchung ist der Sternanis ganz besonders lohnend; vergl. Vogl, Anatom. Atlas zur Pharmakognosie 1887, Taf. 25, 26, 27. — Möller, Nahrungs- und Genussmittel, Berlin 1886. 272—276., mit Abbildungen.

an den Enden abgerundet, nicht gerade abgestutzt. An diese reiht sich die dünne, braune, innere Samenhaut aus tangential gestrecktem Gewebe, welche den Samenkern einschliesst. Dieser zeigt ansehnliche, zarte, eckige Zellen mit Öltropfen und Eiweisskörnern; der gekrümmte Embryo ist sehr klein.

Bestandteile. — Der Sternanis schmeckt süss und aromatisch, eigentlich mehr an Fenchel als an Anis erinnernd und riecht entsprechend gewürzhaft. Gepulvert entwickelt er einen säuerlichen Beigeschmack. Dem Samen geht das Aroma nicht völlig ab. (Blätter siehe S. 932). Der Sternanis gibt bis 5 pC ätherisches Öl, welches auch schon in reichlicher Menge in der Heimat des Sternanis an Ort und Stelle (S. 933) destilliert wird.

Der weitaus vorherrschende Bestandteil des Sternanisöles ist Anethol[1] (s. bei Fructus Anisi), dessen Geruch und Geschmack hier nur wenig verändert erscheint durch höchst geringe Mengen eines Terpens, durch Safrol (S. 152, 453) und wohl noch andere Bestandteile, wie z. B. die von Oswald[2] nachgewiesene Anissäure $C^6H^4(OOH^3)COCH$, und Äthylester des Hydrochinons $C^6H^4(OH)OC^2H^5$.

Aus den Früchten des Illicium verum wurden auch[3] Protocatechusäure $C^6H^3(OH)^2COOH$ Shikiminsäure $C^6H^2(H^4)(OH)^3COOH$ so wie eine dritte Säure (Chinasäure?) dargestellt, ferner Sikimin $C^7H^{10}O^5$. Bestandteile, welche auch in den Früchten des Illicium religiosum (S. 937) von Eijkman getroffen worden sind. Nach Schlegel[4] enthält der Sternanis ferner Saponin. Auf Zusatz von Alcohol erstarrt der wässerige Auszug der Frucht zur klaren Gallerte. Zucker und Alcaloïde fehlen nach Oswald. Diesem zufolge kommen in dem Fette der Früchte (Samen?) Glycerinester der Oleïnsäure und Stearinsäure, begleitet von Cholesterin (S. 298), vor.

Geschichte. Die Früchte des Illicium verum sind so auffallend, dass sie ohne Zweifel schon frühzeitig Beachtung finden mussten; Bretschneider[5] hat nachgewiesen, dass die unter der Dynastie der Sung, zwischen 970 und 1127, einen Tribut der südlichen Landschaften von Kien-chow, jetzt Yen-ping-fu, in der Provinz Fokiën bildeten. Das chinesische Kräuterbuch Pun-tsao (siehe Anhang) gedenkt kurz des hui hiang, d. h. des achthörnigen Fenchels, oder po hui hiang, des achthörnigen Schiffsfenchels, nämlich des zu Wasser kommenden Fenchels. Sonst heisst er auch ta hwui hiang, grosser Anis.

---

[1] Eijkman, Oswald, Jahresb. 1887. 101.
[2] Bestandteile der Früchte des Sternanis. Marburger Dissertation 1889.
[3] Jahresb. 1887. 101; Berichte 1887, Referate 67. Ferner Eijkman, in Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie 1888. 128. — Oswald's oben, Note 2, angeführte Dissertation.
[4] Jahresb. 1885. 92.
[5] Study and value of Chinese Botanical Works, Foochow 1872. 13.

Der ausgezeichnete englische Weltumsegler Sir Thomas Cavendish (Candish) brachte zuerst um das Jahr 1588 Sternanis von den Philippinen nach London, wo die Droge in die Hände des Hofapothekers Hugo Morgan (S. 150) und des Drogisten Jacob Garet gelangte. Bei einem Besuche Londons erhielt Clusius diese Früchte von den beiden, mit ihm befreundeten Männern und bildete sie[1] als Anisum Philippinarum insularum ab. Nach einer Andeutung Redi's[2] ist wohl anzunehmen, dass Sternanis bereits gelegentlich in einiger Menge nach Italien kam, wenn auch vermutlich regelmässige Zufuhren noch nicht stattfanden.

Pomet[3] berichtet über „Anis de la Chine et de la Sibérie ou Badian“ nur, dass sich die Holländer dessen bei der Bereitung des Thee und „Sorbec“ bedienten. Der Sternanis wurde in der That in jener Zeit, wo Canton der einzige offene Hafen Chinas war, zum Theil auf Landwegen nach Russland gebracht. Dass dafür auch südlichere Strassen eingeschlagen wurden, dürfte aus der bereits von Pomet gebrauchten Bezeichnung Badian hervorgehen; Bádiyán ist nämlich der arabische Name des Fenchels. Gegen Ende des XVII. Jahrhunderts war der Sternanis am Hofe von Moskau gebräuchlich[4]. In Deutschland scheint er sich erst im XVIII. Jahrhundert verbreitet zu haben; er steht 1710 in der Taxe der Apotheke von Rotenburg an der Tauber[5] und 1726 findet sich Semen Anisi stellati Siberiae sive Badiani, S. Anisi stellati insularum Philippinarum, Badiani seu Foeniculi sinensis in der Taxe von Anhalt-Zerbst, 1749 in der preussisch-brandenburgischen Taxe, 1759 in derjenigen der Stadt Strassburg.

Ein Verwandter des Sternanisbaumes ist, vermutlich schon in früher Zeit, aus China nach Japan gelangt und hat dort, hauptsächlich zum Schmucke buddhistischer Tempelhaine und Friedhöfe, grosse Verbreitung gefunden; die Blätter und die Rinde des Baumes dienen beim Gottesdienste zum Räuchern. Der hübsche Baum entging daher zwischen 1690 und 1692 nicht der Aufmerksamkeit Kämpfer's[6], welcher ihn unter dem Namen Somo, vulgo Skimmi, Fanna Skimmi und Fanna Skiba abbildete.

Nach Hoffmann[7] schilderte das S. 935 genannte chinesische Kräuterbuch die Früchte des japanischen Illicium schon im XVI. Jahrhundert als giftig. Ihre dortige Benennung, Sikimi noki, bedeutet nach Eijkman

[1] Rariorum Plantarum Hist. Antv. 1601. 202.

[2] Experimenta circa res diversas naturales, speciatim illas, quae ex India adferuntur. Amstelodami 1675. 172: „Foeniculum sinense.“ — Erste Ausgabe: Esperienze naturali, Firenze 1671. 119, Tavola 2.

[3] Histoire générale des Drogues 1694, livre 1, fol. 43.

[4] Murray, Apparatus medicaminum III (1784) 565. — Martiny, Rohwarenkunde I (1843) 149.

[5] Linde und Grossmann, Archiv 223 (1885) 696.

[6] Amoenitates exoticae. Lemgo 1712, 880.

[7] Die Angaben chinesischer und japanischer Naturgeschichten von dem Illicium religiosum und dem davon verschiedenen Sternanis des Handels. Leiden 1837. 4°. 16 Seiten, Anhang zu Siebold's in Anmerkung 3, S. 937 angeführter Schrift.

nichts anderes als schädliche Frucht. Von ihrer Ausfuhr kann daher keine Rede sein; der Sternanis heisst in Japan haku-ni-kio. Schiffsanis, d. h. fremder Anis. Dennoch wurde das japanische Illicium für den wahren Sternanisbaum gehalten (vergl. die zweite Auflage, 1883, des vorliegenden Buches. S. 884) und von Linné zuerst als Badanifera[1], dann als Illicium anisatum[2] aufgeführt. Mit Recht kam aber Ph. Fr. von Siebold[3] 1825 darauf zurück, dass die Früchte der japanischen Art durchaus nicht als Sternanis gelten können und schlug für jenen Baum den Namen Illicium japonicum vor, welchen er 1837 in Illicium religiosum abänderte. Die japanische Frucht machte 1880 grosses Aufsehen, als sie, teils echtem Sternanis beigemischt, in London, Amsterdam und Hamburg eingeführt wurde und zu Vergiftungen Veranlassung gab. Bei der Vergleichung ansehnlicher Proben dieser Früchte habe ich kein äusserliches Kennzeichen gefunden, welches den giftigen Sternanis sicher von dem echten unterscheidet. Desto ausgezeichneter aber ist der widerliche Geruch und Geschmack des giftigen Sternanis. In ersterer Hinsicht erinnert er einigermassen an Sassafras, Muscatnuss oder Kampher, manche Proben riechen und schmecken mehr terpenthinartig.

Die Früchte des Illicium religiosum geben nur ungefähr halb so viel ätherisches Öl als der Sternanis; in jenem hat Eijkman[4] Eugenol, Safrol und ein Terpēn erkannt, während ihm die Früchte Protocatechusäure, Shikiminsäure und krystallisiertes Shikimipicrin lieferten. Aus den Samen erhielt Eijkman das giftige, krystallisierbare Sikimin (oben, S. 935).

Auch in Annam gibt es nach Blondel (S. 932, Note 2) ein Illicium mit kleinen, geschnäbelten und giftigen Früchten; dieses gilt ebenfalls von dem in Carolina und Georgia einheimischen Illicium parviflorum *Michaux*[5].

Fructus Petroselini. — Petersilienfrucht.

Abstammung. — Carum Petroselinum *Bentham* et *Hooker* (Apium Petroselinum *L.*, Petroselinum sativum *Hoffmann*), eine zweijährige Doldenpflanze, ist hier und da an feuchten Standorten des nördlichen und öst-

[1] p. 180, No. 510 der S. 146, Note 5 angeführten Materia medica. Der Name Badanifera würde daher eben so gut das Vorrecht haben wie „Toluifera".

[2] Species Plantarum 1764. 664. — Illicium, lateinisch: Anlockungsmittel.

[3] Erwiderung auf W. H. de Vriese's Abhandlung: „Het Gezag van Kämpfer, Thunberg, Linnaeus en anderen, omtrent den bot. oorsprong van den Ster-Anijs des Handels." Leiden 1837. 4°. 19 S. — Vergl. über Illicium religiosum *Siebold* weiter: Rein, Japan II (1886) 160, 307, so wie die schöne Abbildung XXXf, in Berg und Schmidt, auch Bentley and Trimen, Tab. 10. Die rein weisse Blüte sieht ganz anders aus als bei I. verum. — Karsten, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines 1889. 17—20 und 37—41: Der Sternanis, geschichtliche Studie.

[4] Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Yokohama 1881. 119—130. (Auszug im Ph. Journ. XI. 1066.) — Berichte 1885, Referate 281 und die S. 935 genannten Aufsätze. Auch Jahresb. 1880. 51.

[5] Barral, Journ. de Ph. XXI (1890) 319.

lichen Mittelmeergebietes[1], im Libanon und vermutlich weiter nach Osten einheimisch, da sie sich wieder im westlichen Himalaya findet. In Gärten wird die Petersilie zum Küchengebrauche in ganz Europa, ferner auch noch im mittleren Teile von Westgrönland gezogen. In Norwegen gereifte Petersilienfrüchte sind sehr aromatisch[2]; neuerdings werden sie auch aus Indien ausgeführt.

Aussehen. — Die Gesamtfrucht der Petersilie ist auf dem Querschnitte stark von den Seiten her zusammengedrückt; die Fugenfläche misst nur 1 mm, der darauf senkrechte Durchmesser der ganzen Frucht 2 mm; vom Stiele bis zur Griffelbasis beträgt ihre Höhe ungefähr 2 mm. Von ähnlichem Aussehen, nur noch kleiner, sind die warzigen Früchtchen des (S. 731) genannten Carum Ajowan.

An der reifen zweiknöpfigen Frucht der Petersilie fahren die Randrippen auseinander, die beiden Teilfrüchtchen sind daher klaffend und leicht trennbar. Jedes trägt ausser den Rippen des Randes noch eine solche auf dem Rücken und zwei zu beiden Seiten; aus jedem der 4 breiten, dunkel grüngraulichen, fein gestrichelten Tälchen tritt ein Ölgang entgegen und zwei weitere finden sich auf der Fugenfläche. Die Rippen sind nur schwach entwickelt, durch hell gelbliche Färbung aber scharf gezeichnet.

Innerer Bau. — Im Querschnitte zeigt das Eiweiss der Fruchthälfte die Gestalt eines rundlichen, trapezoïdischen Fünfeckes, dessen Basis die Fugenfläche darstellt. Eiweiss und Embryo sind aus polyëdrischen, mit Öltropfen und Proteïnkörnern gefüllten Zellen gebaut; die innere, braune Fruchtschicht aus fast cubischen Zellen bildet einen derben Ring. Die dunkelbraunen Ölgänge[3] sind im Querschnitte von elliptischer Form; ihre mehr gerade Seite ist nach aussen gerichtet und von einigen Schichten lockeren, braunen Gewebes umgeben.

Bestandteile. — Geruch und Geschmack der Petersilienfrucht sind ziemlich stark und sehr eigentümlich aromatisch.

Durch Destillation erhält man bis 2·8 pC eines ätherischen Öles, welches bei 25° ungefähr zur Hälfte auf dem Wasser schwimmt, zur Hälfte darin untersinkt. Aus dem letzteren, auch aus dem wässerigen Destillate selbst, krystallisieren nach einiger Zeit Nadeln von Apiol. Werden die Früchte nach der Destillation wieder getrocknet und mit Weingeist ausgekocht, so nimmt dieser noch mehr Apiol auf, welches nach dem Abdunsten des Alcohols vermittelst Äther ausgezogen werden kann. Es

[1] Auch wohl in Algerien, A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées, 1883, 72.

[2] Schübeler, Viridarium norvegicum II (1888) 216.

[3] Vergl. Lange, Entwickelung der Ölbehälter in den Umbelliferen. Königsberger Dissertation 1884; Auszug im Bot. Jahresb. 1884. II. 304, No. 99. — Arthur Meyer, Bot. Zeitung 1889; No. 21—23, S. 341, 357, 372: Entstehung der Scheidewände in den sekretführenden plasmafreien Intercellularräumen der Umbelliferenfrüchte. Auszug in der Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines 1890. 42.

schmelzt bei 30°, siedet bei 294° und riecht nur schwach nach Petersilie, besitzt aber ihren aromatischen Geschmack; seine Zusammensetzung scheint der Formel $C^9H^9(C^3H^5)O^4$ zu entsprechen[1]. Beim Kochen mit alcoholischem Kaliumhydroxyd verwandelt es sich in Isapiol, dessen Schmelzpunkt bei 56°, der Siedepunkt bei 304° liegt. Apiol und Isapiol geben bei der Oxydation mit MnO^4K Apiolsäure $C^{10}H^{10}O^6$. Gerichten[2] isolierte aus dem leichten Petersilienöle ein zwischen 160° und 164° siedendes[3] Terpên von 0·865 spec. Gew. bei 12°, und erhielt daraus in sehr untergeordneter Menge eine krystallisierte Chlorwasserstoff-Verbindung, welche bei 116° schmolz. — Das schwere Petersilienöl ist nicht untersucht.

Der von dem Äther zurückgelassene Anteil des alcoholischen Petersilien-Extraktes enthält das Apiin, welches vermittelst heissen, verdünnten Weingeistes in Lösung gebracht und durch viel Wasser wieder als grüne Gallerte gefällt werden kann; durch Wiederholung dieser Behandlung lässt sich das Apiin allmählich weniger gefärbt erhalten. Wenn man es schliesslich in kaltem Weingeist löst, so scheidet es sich bei langsamer Konzentration der Auflösung in weissen, geschmacklosen Krystallnadeln ab, welche bei 228° schmelzen und von Wasser und Alcohol nur in der Wärme aufgenommen werden. Diese Apiinlösungen nehmen schön rote Farbe an, wenn man reichlich Eisenvitriol zugibt; nach dem Erkalten erscheinen braunrote Flocken in der ungefärbten Flüssigkeit. Mit weingeistigem Eisenchlorid färbt sich das Apiin dunkelbraun. Kocht man das Apiin mit verdünnter Schwefelsäure, so scheidet sich während des Erkaltens körniges Apigenin ab, welches aus Weingeist in Form krystallinischer Blättchen erhalten werden kann. Gerichten[4] gibt für die Spaltung folgende Gleichung: $\underbrace{C^{27}H^{32}O^{16}}_{\text{Apiin}} - OH^2 = \underbrace{2(C^6H^{12}O^6)}_{\text{Zucker}} + \underbrace{C^{15}H^{10}O^5}_{\text{Apigenin}}$ und stützt sich auf die Tatsache, dass das Apiin beim Schmelzen mit Kali Phloroglucin, Paraoxybenzoësäure nebst einer anderen, leicht in Protocatechusäure übergehenden Säure liefert. Gerichten stellte das Apiin aus dem Kraute der Petersilie dar.

Im November 1849 setzte die Société de Pharmacie in Paris einen Preis von 4000 Francs für die Synthese des Chinins oder die Nachweisung eines Ersatzmittels aus[5] und eben so viel wurde zum gleichen Zwecke

---

[1] Ciamician und Silber, Berichte 1888. 913, 1621, 2129; 1889. 119. — Ginsberg, ebendort 1192, 2514. — Constitution des Apiols: Ciamician, Giacomo & Silber. Berichte 1890. 1159, 1164, 2283.

Ältere Litteratur: Blanchet und Sell, Annalen 6 (1836) 301. — Lindenborn, Über den Petersilienkampher und das Apiin. Würzburg 1867. 7. — Wandesleben, Jahresb. der Chemie 1861. 683. — E. von Gerichten, Berichte 1876. 1477.

[2] Berichte 1876. 259.

[3] Grünling, Strassburger Dissertation 1880, fand diesen Siedepunkt bei 158°.

[4] Berichte 1876. 1121, auch Jahresb. 1876. 413; nach Lindenborn: $C^{12}H^{14}O^7$ (Apiin) + $OH^2 = C^6H^{12}O^6 + C^6H^4O^2$ (Apigenin).

[5] Journ. de Ph. XVI. 401.

von dem Kriegsminister d'Hautpoul in Aussicht gestellt[1]. Unter andern noch viel verwunderlicheren Dingen brachte die Wettbewerbung um diese Preise „Apiol“ zum Vorschein[2], dessen fieberwidrige Wirkungen aber eben so wenig Anerkennung fanden.

Mit jenem Namen hatten aber Homolle und Joret eine aus dem alcoholischen Extrakte der Petersilienfrüchte vermittelst Äther oder Chloroform gewonnene Flüssigkeit bezeichnet. Nachdem das Fett durch Digestion mit Bleioxyd beseitigt war, stellte der Verdampfungsrückstand eine ölige, nicht flüchtige, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit von 1·078 spec. Gew. dar, welche sich bei —12° trübte, ohne zu erstarren. Dieses Apiol riecht und schmeckt nach Petersilie und ist offenbar kein einheitlicher Körper; nach Whitney[3] wäre das oben, Seite 938, erwähnte schwere Öl der Petersilie dessen Hauptbestandteil.

In dem fetten Öle der Früchte, welches nach Rump (1836) 22 pC beträgt, hat Gerichten Oleïn, Palmitin und Stearin getroffen.

Geschichte. — Petroselinum wird von Dioscorides[4], Plinius[5] und besonders häufig von Apicius Caelius[6] genannt. Medizinische Verwendung fanden die Früchte häufig bei Scribonius Largus, bei Marcellus Empiricus und Alexander aus Tralles, welcher ausser *Πετροσέλινον* auch *Πετροσέλινον μακεδονικόν* verordnete. Das letztere ist nach Murray[7], Kosteletzky[8], Guibourt[9] und andern die Frucht der auf der Balkanhalbinsel neben Carum Petroselinum einheimischen, auch in Nordafrika verbreitete Athamanta macedonica[10] *Sprengel* (Bubon macedonicum *L.*). Vielleicht hatte auch schon Dioscorides unter dem Namen Petroselinon diese Früchte gemeint.

Petroselinum wird mit anderen Umbelliferenfrüchten, nämlich Dill (Peucedanum vel Anethum graveolens), Fenchel, Apium und Cuminum in jenem, Seite 363 und 464 erwähnten Manuskripte aus dem VIII. Jahrhundert vorgeschrieben. Ferner findet sich Petroselinum auch in Karl's des Grossen Capitulare (siehe Anhang) eben so gut, wie unter den von der heiligen Hildegard[11] aufgeführten Heilpflanzen. Unter dem Namen Apium sativum, Apium hortense, Selinum und Petroselinum lässt sich die

[1] Journ. de Ph. XVIII (1850) 57.

[2] Ebenda XXII (1852) 81—99; auch Jahresb. 1850, 103 und 1852, 55.

[3] New Remedies (New York) 1880, p. 7, und daraus im Ph. Journ. X (1880) 585.

[4] III. 70; Sprengel's Ausgabe I. 413.

[5] XX. 47; Littré's Ausgabe II. 18.

[6] Meyer, Geschichte der Botanik II. 242. — Dierbach, Flora Apiciana (1831) 52.

[7] Apparatus medicaminum I (1793) 386.

[8] Medicinisch-pharmaceutische Flora II (1831) 1148.

[9] Drogues simples III (1869) 238. Hier auch die unterscheidenden Merkmale der Früchte.

[10] Abbildung bei Matthiolus, Comment. (1565) 769, 771; er hatte die Pflanze von seinem Freunde Cortusi in Padua erhalten.

[11] Migne's Ausgabe 1158.

Petersilie durch das Mittelalter verfolgen. Petroselinum macedonicum ist in der Frankfurter Liste[1] aus der Mitte des XV. Jahrhunderts enthalten, ferner im Jahre 1644 in der Seite 485 angeführten Specificatio von Strassburg. Die Taxe von Worms von 1582 (gedruckt 1609) bezeichnet die Früchte von Pimpinella als Petroselinum, führt aber daneben auch Semen Petroselini macedonici und S. Petroselini alexandrini auf.

Der krystallisierte Bestandteil des Petersilienöles ist schon 1745 von Walther (Seite 464) in Leipzig beobachtet worden.

Fructus Carvi. — Kümmel.

Abstammung. — Carum Carvi *L.*, eine zweijährige Wiesenpflanze wächst in Ebenen und Bergländern eines grossen Teiles der alten Welt mit Ausnahme Chinas und Japans. Wild und kultiviert begleitet diese Dolde die menschlichen Wohnstätten, bis in den höchsten Norden, auch nach Island. In den südlichen Tälern des Wallis in Höhen von 2400 m wachsenden Kümmel fand ich auffallend durch rötliche Blüten und kurze Früchte.

Ob der in Marocco und Tunis angebaute Kümmel einheimisch ist, bleibt fraglich; aus maroccanischem Samen gezogene Pflanzen, welche ich 1872 und 1873 in Hanbury's Garten sah, unterschieden sich nicht wesentlich[2] von dem gewöhnlichen mitteleuropäischen Wiesenkümmel.

Dieser wird in nicht unbedeutender und steigender Menge in manchen Gegenden angebaut, ganz besonders in Holland (Gelderland, Nordbrabant), Mittelrussland (Orel und Tula), England und in der weitern Umgebung von Halle, Erfurt und Merseburg, auch in Ostpreussen. Kümmel wird aus Holland, Finmarken, (Finland, doch nicht von bester Qualität), Mittelrussland und Spanien ausgeführt. Ferner liefern Indien, Persien und Marocco (sowohl über Tanger, als auch über Casablanca und Mogador) Kümmel, welcher freilich arm an Öl ist.

Aussehen. — Die von der Seite her beträchtlich zusammengedrückte Frucht pflegt in ihre beiden besonders am Rücken stark gekrümmten Hälften von 5 mm Länge und 1 mm Dicke getrennt zu sein oder nur lose an den Schenkeln der Fruchtsäule zu hängen. Die 5 sehr hervortretenden, strohgelben Rippen sind fast halb so breit wie die dunkel rotbraunen, glänzenden Thälchen, welche ganz von je einem erhabenen, geschlängelten, stellenweise eingesunkenen Ölgange eingenommen werden. Ebenso sind die beiden Gänge jeder Fugenfläche nur durch ein dünnes Gefässbündel getrennt.

Auf dem Querschnitte erscheint das im Umrisse regelmässig fünfeckige Eiweiss ziemlich tief rundlich fünflappig, indem jedem Ölgange eine

[1] Archiv 201 (1872) 439.
[2] Pharmacographia 305.

seichte Einbuchtung der ersteren entspricht. Auch gegen die gerade Fugenfläche hin entsteht in gleicher Weise noch ein sechster schwacher Lappen des Eiweisses.

Innerer Bau. — Die Ölgänge (vergl. auch S. 938) zeigen im Querschnitte gewölbt dreieckige Form. Die an der abgerundeten, nach aussen gekehrten Spitze liegenden Seiten sind geschweift, die gerade oder ein wenig nach innen gewölbte Seite (Grundfläche des Dreieckes) misst oft gegen $^1/_3$ mm, oft bedeutend weniger, während der kürzere Durchmesser (die Höhe des Dreieckes, welches der Querschnitt des Ölganges darstellt) ungefähr sechsmal kürzer bleibt. Die Gänge der Fugenfläche bieten im Querschnitte eine breit schwertförmige Form dar, welche dem schief halbierten Dreiecke der übrigen Ölgänge entsprechen würde. Jedoch sind die Ölgänge der Fugenfläche nicht eben kleiner, dagegen sind die Gänge viel enger, welche zu 3 an der Aussenseite jeder Rippe stehen.

Wie bei anderen Umbelliferen ist das Sameneiweiss reich an fettem Öle und Aleuron[1].

Bestandteile. — Der Kümmel ist von schwachem Geruche und beissend würzhaftem Geschmacke.

Den bedeutenden Dimensionen der grösseren Ölgänge entspricht ein beträchtlicher Gehalt an ätherischem Öle, welcher bis 7 pC steigen kann[2], aber erheblichen Schwankungen unterliegt; es scheint, dass ein nördlicher oder hochgelegener Standort der Ölerzeugung förderlich ist[3].

Völckel[4] zeigte, dass das Kümmelöl ein Gemenge eines Kohlenwasserstoffes und eines sauerstoffhaltigen Öles ist, welche von Berzelius[5] als Carvēn (anfangs Carvin) und Carvol bezeichnet worden sind.

Das Carvēn $C^{10}H^{16}$, siedet bei 176·5°, besitzt bei 15° ein sp. G. von 0·849 und vereinigt sich mit trockenem Chlorwasserstoff zu Krystallen $C^{10}H^{16}+2HCl$, welche bei 59·5° schmelzen. Es riecht schwächer, aber feiner als das rohe Öl, nicht mehr an Kümmel erinnernd. Das Carvēn lenkt die Polarisationsebene nach rechts ab und zwar, wie es scheint, stärker als irgend eine andere Flüssigkeit[6]. Es stimmt in jeder anderen Beziehung mit dem Limonēn (S. 839) überein.

Das Carvol $C^{10}H^{14}O$ siedet bei 224°. Es ist der Träger des reinen Kümmelgeruches, zeigt bei 15° ein sp. G. von 0·963 und dreht viel weniger

---

[1] Über dieses vergl. Lüdtke in der S. 902, angeführten Dissertation, S. 40.

[2] Mitteilung des Hauses Schimmel & Co. in Leipzig. Hierbei, wie auch bei der Destillation des Anis und des Fenchels entwickelt sich in reichlicher Menge Schwefelwasserstoff.

[3] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 1875. 85 und Viridarium norvegicum II (1888) 218.

[4] Annalen 35 (1840) 308.

[5] Dessen Jahresbericht der Chemie XXII (1843) 322. Der Name Carvēn rührt, wie Berzelius angibt, von Schweizer her.

[6] Flückiger, Pharm. Chemie, 2. Aufl. II (1888) 432.

stark rechts als das Carvën. Das Verhältnis des Carvols zum Carvën scheint einiger Schwankung zu unterliegen; sehr gewöhnlich beträgt das Carvol ein wenig mehr als die Hälfte vom Gewichte des rohen Öles; es wird besonders von den sächsischen Fabriken in reinem Zustande auf den Markt gebracht; das Carvën bildet ein lästiges Nebenprodukt.

Werden 8 Teile Carvol, oder auch nur durch Rektifikation von dem grössten Teile des Carvëns befreites Kümmelöl mit 30 T. Weingeist von 0·830 sp. G. verdünnt und mit Schwefelwasserstoff gesättigt, so erstarrt das Gemenge auf Zusatz von 1 Teil Ammoniak von 0·96 sp. G. grösstenteils zu Krystallnadeln von der Zusammensetzung $(C^{10}H^{14}O)^2SH^2$, welche nach dem Abwaschen aus weingeisthaltigem Chloroform zuletzt als ansehnliche, monokline, geruchlose Krystalle anschiessen. Sie sind in Äther, Alcohol und Schwefelkohlenstoff wenig löslich.

Von anderen ätherischen Ölen sind mit Ausnahme des Krauseminzöles (Seite 728) und Dillöles (von Peucedanum graveolens[1] *Hiern*, Anethum graveolens *L.*) Schwefelwasserstoffverbindungen nicht darstellbar. Das Carvol des Dills ist mit dem des Kümmels auch optisch übereinstimmend.

Das Carvol ist anfangs (wie das Carvën) farblos, färbt sich aber allmählich gelblich, verdünnt man es alsdann mit Weingeist, so nimmt es auf Zusatz von Ferrichlorid rot violette Farbe an[2].

Der Römische oder Mutterkümmel, die borstige, auf jeder Hälfte mit 9 Rippen besetzte Frucht des orientalischen Cuminum Cyminum *L.*, enthält ein ätherisches Öl, welches vom Kümmelöle abweicht, da es aus Cymën (Cymol) $C^{10}H^{14}$ und Cumin-Aldehyd, Cuminol $C^6H^4(C^3H^7)CHO$, besteht. Trotzdem fehlt es nicht an Verwechselungen der Cuminumfrucht mit unserem gemeinen Kümmel. — Die Früchte des im Himalaya und in Persien wachsenden Carum nigrum[3] *Royle*, die ich unserem Kümmel höchst ähnlich finde, bieten merkwürdigerweise den unangenehmen Geruch und Geschmack des Cuminum Cyminum[4] dar.

Geschichte. — Plinius bezieht den Namen Careum, *Κάρος* bei Dioscorides, wovon der heutige Ausdruck Carum abzuleiten ist, auf die Landschaft Karia im Südwesten Kleinasiens. Es muss dahin gestellt bleiben, ob diese als Gewürz gebrauchte karische Frucht unser Carum Carvi war, welches jetzt wenigstens in jener Gegend fehlen soll; nach Plinius[5] liess sich „Careum“ überall ansäen, die beste Sorte aber kam aus Karia.

[1] Pharmacographia 327.
[2] Archiv 222 (1884) 364.
[3] Vergl. über diese zweifelhafte Pflanze: Watt, Dictionary of the Economic Products of India II (Calcutta 1889) 201, auch Ph. Journ. XVII (1886) 475.
[4] Pharmacographia 331; Abbildung des Cuminum Cyminum: Nees, Taf. 288. Ob der im „Papyros Ebers“, übersetzt von Joachim, Berlin 1890, viel genannte Kümmel unser Carum war, wird fraglich bleiben.
[5] XIX. 49. — Littré's Ausgabe I. 736.

Palladius[1] empfahl zum Einmachen von Oliven Careum, Cyminum, Semen Foeniculi und ägyptischen Anis; kaum wird das erstgenannte etwas anderes sein als unser heutiger Kümmel.

Die Araber des Mittelalters nannten diesen Karawya, welcher Ausdruck als Carvi in die Schriften der medizinischen Schule von Salerno, z. B. in „Circa instans" (siehe Anhang) und von da in die pharmazeutische Nomenklatur überging. Valerius Cordus, Fuchs und Matthiolus, welche Carum Carvi abbildeten, gaben auch an, dass die Frucht von den Apothekern Carvi genannt werde. So hiess sie auch nach Anguillara's Zeugnis[2] in Venedig, wo die Getreidehändler den Kümmel auf der Rialtobrücke feil boten.

Edrisi[3] führte im XII. Jahrhundert an, dass die Einwohner von Sidschilmassa, der südöstlichen Provinz Marokkos, Baumwolle, Cuminum Cyminum, Kümmel (Karawya) und Henna (Lawsonia alba *Lamarck*) anbauten. Ibn Baitar[4] verglich ein Jahrhundert später Kümmel mit Cuminum und Anis.

Der Genuss aromatischer Umbelliferenfrüchte, z. B. als Würze von Backwerk, mag wohl eigentlich aus dem Orient stammen. In Mitteleuropa wurde dieses Bedürfnis vermittelst der heimischen Pflanze befriedigt und die Umformung des Wortes Cuminum in Kümmel spricht wohl dafür, dass hierbei das Beispiel des Südens vorschwebte. Anderseits wirkte auch die ausgedehnte Verwendung des Kümmels in Europa auf den Orient zurück, wo demgemäs dieses Gewürz als fremder, andalusischer, römischer (d. h. europäischer) Kümmel dem südlichen, eigentlichen Kümmel von Cuminum Cyminum gegenüber gestellt wurde[5].

Man wird „Kumel" der h. Hildegard[6] und „Cumich" der alten deutschen Arzneibücher[7] ohne Bedenken als Carum Carvi deuten dürfen; bestimmter pflegte diese Pflanze im deutschen Mittelalter als Carwe und Veltkümmel, Veltkomen, Feldkümmel, unterschieden zu werden[8]. In Spanien scheinen die Araber im XII. Jahrhundert Cuminum und Carum angebaut zu haben[9], aus Marokko wurde im XIII. und XIV. Jahrhundert „Comins" und Zucker in Brügge eingeführt und 1304 und 1469 war in Marktverordnungen[10] dieser Stadt die Rede von „Comin" (Cuminum Cyminum) und „Carvi". Der im XV. Jahrhundert in Danzig gehandelte Kümmel mag wohl die Cuminumfrucht gewesen sein, da 1 Stein davon (ungefähr 12 kg?)

[1] XII. 51. — p. 486 der Ausgabe Nisard's.
[2] Semplici, Vinegia 1561. 129.
[3] Description de l'Afrique et de l'Espagne (s. Anhang) 75, 97, 150.
[4] Leclerc's Übersetzung III. 164, 197, 198.
[5] Pharmacographia 305.
[6] Migne's Ausgabe 1158.
[7] p. 13, 14, 17, 18 der S. 117 und 330 angeführten Schrift Pfeiffer's.
[8] p. 12, 21, 37 des Seite 597 genannten Arzneibuches aus Gotha.
[9] II. 242, 244 des Seite 514 genannten Buches von Al-Awam.
[10] II. 512 und IV. 449 des Seite 824, Note 4, erwähnten Buches.

1405 auf 2 Mark. 1402 dagegen 1 Stein Mandeln auf 22 Scot geschätzt wurde[1].

Gleditsch[2] empfahl 1776 den allerdings wohl schon früher betriebenen Anbau des Kümmels.

Die Schwefelwasserstoffverbindung des Carvols wurde 1849 von Varrentrapp entdeckt.

Fructus Anisi. — Anis.

Abstammung. — Pimpinella Anisum *L.* scheint dem Ostgebiete des Mittelmeeres anzugehören, ist aber in wildem Zustande nicht mehr nachzuweisen. Seit langer Zeit wird diese einjährige Dolde in den milderen Ländern Europas und in Kleinasien gezogen, auch im nördlichen Indien, in Japan, Mexiko und Chile.

In Europa liefern Spanien (Alicante), Westfrankreich, Thüringen, Franken, Sachsen, Böhmen, Mähren, das russische Gouvernement Woronesch bedeutende Mengen Anis. Die besonders geschätzte russische Sorte wird in der Gegend von Alexejewka und Ostrogoschk, unweit der Eisenbahn Moskau-Rostow, ungefähr 50° nördl. Breite und 39° östl. Länge von Greenwich, gezogen; Krasna (Krassnoje) ist der russische Anismarkt. Auch Smyrna, Griechenland und Apulien führen Anis aus.

Aussehen. — Die birnförmige Frucht ist 2 mm dick und fast doppelt so hoch, durch die kurzen Griffel und ihre Basis gekrönt und von ziemlich einförmig grünlichgrauer Farbe, weil die 10 Rippen der fast immer ungetrennten Frucht wenig erhaben und nicht viel heller sind. Die Rippen an der Fugenfläche sind genähert, von den übrigen entfernt und dadurch die Ränder kaum oder gar nicht klaffend. Die ganze Frucht ist durch kurze Borsten rauh und matt; in den breiten Tälchen so wenig als auf der Berührungsfläche sind Ölgänge äusserlich sichtbar.

Der verschiedenen Herkunft ungeachtet sieht der Anis im ganzen recht gleichartig aus, oft ist er durch anhängende Erde arg beschmutzt. Früchte anderer Umbelliferen[3] sind besonders wegen des Mangels an Behaarung leicht vom Anis zu unterscheiden.

Innerer Bau. — Im Querschnitte erscheint das Eiweiss des letztern auf jeder Fruchthälfte durch eine tiefe Einbuchtung fast halbmondförmig mit unmerklichen, abgerundeten, den Rippen entsprechenden Ecken. In jeder Fruchthälfte ist die Mittelschicht der dünnen Fruchtwand von ungefähr 30, im Querschnitte flach elliptischen, braun gesäumten Ölgängen durchzogen. Sie sind von ungleicher Weite, die 4 bis 6 mächtigen, zu-

[1] Hirsch, Danzigs Handels und Gewerbsgeschichte. Leipzig 1858. 243.

[2] Murray, Apparatus medicaminum I (1793) 422.

[3] Schon im XI. Jahrhundert wurde die Ähnlichkeit der Schierlingsfrüchte, von Conium maculatum (S. 699), betont; vergl. Meyer, Geschichte der Botanik III. 492.

nächst um die Fruchtsäule in der Fugenfläche streichenden Gänge erreichen oft gegen 1/4 des Durchmessers der ganzen Frucht. Sehr häufig finden sich in den Gängen Querwände erhalten; es gelingt leicht, durch einen schief geführten Querschnitt deutliche Einsicht in jene zu gewinnen.

Zahlreiche Zellen der Oberhaut erheben sich aus verdickter Basis zu kurzen, geraden oder gebogenen, glashellen und feinhöckerigen Borsten mit abgerundetem Ende; einzelne sind gegliedert, die meisten bleiben aber ganz einfach[1]. Die Gefässbündel unter den Rippen enthalten wenige kleine Spiralgefässe.

Bestandteile. — Der Geruch und Geschmack des Anis erinnert an Fenchel, ist aber weniger mild und fein, indessen je nach der Herkunft der Ware ziemlich verschieden. Der Gehalt an ätherischem Öle schwankt zwischen 2·3 und 3 pC; man darf annehmen, dass davon jährlich mehr als 40 000 kg destilliert werden.

Das Öl besitzt den angenehmen Geruch und süssen Geschmack des Anis; spec. Gew. bei 17° = 0·977 bis nahezu 0·990. In niedrigerer Temperatur, meist schon zwischen 15° und 10°, erstarrt es zu einer harten Krystallmasse.

Das beste Anisöl enthält ungefähr 90 pC Anethol $C^6H^4(OCH^3)CHCHCH^3$, begleitet von Pinen, $C^{10}H^{16}$, welchem allein Rotationsvermögen zukommt, so dass das Anisöl die Polarisationsebene nur sehr wenig, und zwar nach links ablenkt. Das Anethol erhält man durch Auffangen des bei der Rektifikation des Anisöles zwischen 230° und 234° übergehenden Anteiles, den man in der Kälte krystallisieren lässt, zwischen Löschpapier presst und nochmals in der gleichen Weise behandelt oder durch Umkrystallisieren aus warmem Weingeist reinigt. Das Anethol besitzt den Anisgeruch; es schmilzt bei 23·5° und siedet bei 232°, sein spec. Gew. beträgt 1·072 bei 7·5°, 0·9849 bei 25°.

Das Anethol bildet auch den Hauptbestandteil des Fenchelöles, sowie des Öles der Osmorrhiza longistylis *DC*; diese nordamerikanische Umbellifere enthält in ihrer Wurzel, nicht in den Früchten, 0·63 pC ätherisches Öl[2]. Der vorwiegende Anteil des Sternanisöles (S. 935), sowie des Öles des Estragon, Artemisia Dracunculus *L.*, Familie der Compositae, ist ebenfalls Anethol.

Der Anis liefert gegen 10 pC Asche.

Geschichte. — Dioscorides[3], Columella und Plinius[4] kannten den Anis sehr wohl und bezeichneten denjenigen aus Ägypten und Kreta als den besten. In den Rezepten von Scribonius Largus, Marcellus

---

[1] In betreff der Haare und Emergenzen anderer Umbelliferenfrüchte vergl. Bartsch, p. 11 der unten, S. 952, angeführten Dissertation.

[2] Eberhardt, Pharm. Rundschau, New York V (1887) 149; Auszug im Jahresb. 1887. 176. — Abbildungen der Osmorrhiza: Hooker, Flora boreali-americana (1833) 96 und Torrey, Flora of the State of New York (1843) 38.

[3] III. 58; I. 405 der Sprengel'schen Ausgabe.

[4] XX. 72, 73. — Littré's Ausgabe II. 28.

Empiricus und Alexander Trallianus kommt Anesum und Ἄνισον oft vor. Palladius[1] gab eine Anleitung zu dessen Anbau. Es versteht sich daher, dass die Pflanze eine Stelle in dem Capitulare Karl's des Grossen erhielt. Abu Mansur Mowafik (Alhervi) nannte[2] um das Jahr 970 römischen und nabatäischen Anis, worunter einerseits die Ware von den Inseln und Küsten des östlichen Mittelmeeres, anderseits vorderasiatische zu verstehen sein wird. Im XII. Jahrhundert befassten sich die arabischen Landwirte in Spanien[3] auch mit dem Anbau des Anis und Fenchels und Edrisi (Seite 944) führte Anis als eine Art süssen Samens unter den Produkten Tunisiens an.

Im deutschen Mittelalter scheint Anis wenig gebraucht worden zu sein; er wird z. B. von der h. Hildegard nicht genannt, wohl aber in den Glossarien[4]. 1305 bezahlte die Droge Zoll zur Ausbesserung der London Bridge[5] und 1359 und 1360 wurde Anis für den in London gefangenen französischen König angeschafft[6]. In Flandern wurde im Mittelalter Anis aus Castilien und Leon eingeführt[7], in dem Dispensatorium[8] verlangte Valerius Cordus zu Theriak griechischen Anis, mit der, wie es scheint, von ihm selbst herrührenden Erläuterung: „Anisi helladici, cognomen Anisi a regioni ubi optimum est". Tragus[9] pries Gott, dass er diese Frucht nicht nur in Kreta und Ägypten, sondern nunmehr auch in Strassburg und Speier reichlich gedeihen lasse; der Strassburger Arzt und Apotheker Ryff bestätigte[10], dass Anis bis vor einigen Jahren Deutschland fremd gewesen, jetzt aber um Strassburg gemein sei. Doch hatte offenbar Brunschwig[11] schon im Jahre 1500 in Strassburg frischen Anis zur Hand, da er empfahl, die Dolden der Destillation zu unterwerfen, wenn sich die Samen „zur Zytigung neigen."

Die Krystallisationsfähigkeit des Anisöles und Fenchelöles wurde schon um 1540 von Valerius Cordus[12] hervorgehoben, welcher vorzüglich ersteres deshalb mit Walrat verglich.

---

[1] III. 24 und IV. 9: Nisard's Ausgabe 569 und 583.
[2] p. 21 des oben, S. 73, auch hiernach, im Anhange, genannten Werkes.
[3] Band II. 249 des oben, S. 174 angeführten Werkes.
[4] z. B. in dem oben, S. 597 genannten Arzneibuche aus Gotha, p. 9, auch in E. Meyer's Glossarium aus dem XIV. Jahrhundert, Königsberg 1837. 7: suote Kemel (süsser Kümmel). — Ebenso in Alphita Oxoniensis und in den Sinonoma Bartholomei (Archiv 226. 1888. 521): Cuminum dulce, Anisum idem.
[5] Pharmacographia 310.
[6] p. 206, 220 des oben, S. 931, Note 8, angeführten Bandes.
[7] Gaillard, Études sur le commerce de la Flandre au moyen âge, Annales de la Société d'émulation de Bruges VIII (1850) 121.
[8] Pariser Ausgabe 1548. 142.
[9] De stirp. hist. 1552. 452.
[10] Reformierte deutsche Apoteck II (1573) 17.
[11] Liber de arte distillandi 1500. 45.
[12] In dem S. 598, Note 2, angeführten Buche.

Fructus Foeniculi. — Fenchel.

Abstammung. — Foeniculum capillaceum *Gilibert.* 1772 (F. officinale *Allioni*, 1785, F. vulgare *Gärtner*, 1788, Anethum Foeniculum *L.*, 1753), der Fenchel, ist eine stattliche Doldenpflanze aus der Unterfamilie der Seselineen, mit einjähriger oder mehrjähriger Wurzel und in lineale Abschnitte geteilten Fiederblättern. Er wächst in Vorderasien, vom südkaspischen und kaukasischen Gebiete an bis Abessinien und zur Balkan-Halbinsel, durch das ganze Mittelmeergebiet bis Marokko und ist, wie es scheint, auch ursprünglich durch Frankreich bis Südengland verbreitet. Das in Indien einheimische Foeniculum Panmorium *DeC* ist eine niedrigere, mit eigenartigem Geruche ausgestattete Form des F. capillaceum.

Der Fenchel wird der Früchte halber und auch wegen der geniessbaren Wurzeln und Stengel in grosser Menge in verschiedenen Ländern angebaut z. B. in Nordchina, in Indien, in Deutschland (Sachsen, besonders bei Lützen, Merseburg, Weissenfels und ferner in Franken, Württemberg), Galizien, in Italien und Frankreich (besonders um Nimes). In Skandinavien gelangen die Früchte nicht zur Reife.

Aussehen. — In Deutschland erreicht die Frucht 5 bis 8 mm Länge, einen Durchmesser von 3 mm auf der Fugenfläche und ungefähr eben so viel in senkrechter Richtung auf diese. Die ungeteilte Frucht ist daher im Umrisse annähernd cylindrisch, aber von 5 starken, grünlich gelben, längsstreifigen Rippen auf jeder Hälfte durchzogen. Die randständigen Rippen stossen aneinander, sind stärker als die des Rückens und von diesen ein wenig entfernt. Zwei kurze, dicke Griffel erheben sich aus starker, brauner Basis (Discus) auf der nur wenig zugespitzten Frucht. Aus jedem der breiten, braungrünen, ziemlich ebenen Tälchen schimmert ein dunkler, mächtiger Ölgang durch; eben so auf jeder Fugenfläche links und rechts von der zweispaltigen Fruchtsäule. Beim Trocknen zerfällt die Frucht gewöhnlich in ihre beiden Teile.

Apulien (Puglia) führt in Menge einen Fenchel aus, der in betreff der Grösse, des Aussehens und des anatomischen Baues mit dem in Deutschland gezogenen übereinstimmt, aber feiner schmeckt.

Durch die Kultur ist in Südfrankreich, besonders bei Nimes, eine besondere Form des Fenchels mit perennierender Wurzel und Dolden von 25 bis 30 Strahlen entstanden, deren Früchte als Süsser oder Römischer Fenchel bezeichnet werden. Sie sind viel grösser als die eben beschriebenen, bis 12 mm lang und häufig stark gekrümmt. Die breiten, gekielten, fast flügelartigen Rippen nehmen den grössten Teil der Oberfläche in Anspruch, so dass die Ölgänge oft kaum mehr aus den schmalen Zwischenräumen durchscheinen. Dieser Fenchel erhält dadurch eine viel hellere Färbung; er riecht und schmeckt feiner und milder. Die Ölgänge sind im Querschnitte mehr herzförmig oder kreisrund und selten über 150 Mikromillimeter weit, so dass sich schon hieraus auf einen geringeren Ölgehalt

schliessen lässt als bei dem gewöhnlichen Fenchel, dessen kleinere Frucht weitere Gänge besitzt. Nach 4 oder 5 Jahren bringt diese Fenchelform jedoch nur noch Früchte hervor, welche mit denen der in Südfrankreich wild wachsenden Pflanze übereinstimmen, wie schon Tabernaemontanus[1] hervorgehoben und Guibourt[2] bestätigt hat.

Diese kleineren Früchte kommen nahezu mit der in Südfrankreich als bitterer Fenchel, Fenouil amer, unterschiedenen Sorte überein, welche kürzer als der deutsche Fenchel, mit weniger hervortretenden Rippen ausgestattet und bei der Reife in den Tälchen rauh ist. Der bittere Fenchel wird von wild wachsenden Pflanzen gesammelt.

Innerer Bau. — Im Querschnitte erblickt man unter jeder der abgerundeten, obwohl bedeutend hervorragenden Rippen ein nicht sehr starkes, rundlich dreieckiges Faserbündel und gegen innen weite, dickwandige Parenchymzellen, deren Wände durch breite Bänder ausgezeichnet sind. Die auffallendste Eigentümlickeit des Fenchels bieten aber die dunkelbraunen Ölgänge dar[3]. Sie sind im Querschnitte meist von planconvexer Form und werden von ziemlich flachen, nach innen dickwandigen Zellen begrenzt. Mehrere Lagen dieses schlaffen, dunkelbraunen Gewebes umgeben rings die Ölgänge und erinnern durch Farbe und regelmässig mauerförmige Anordnung an die gewöhnlichste Form des Korkes. Die mittlere Fruchtschicht ist im übrigen aus schlaffem, tangential gestrecktem Parenchym gebildet, wie bei den verwandten Früchten und eben so von der glashellen, radial gestreiften Oberhaut bedeckt. Das innere Gewebe der Fruchtwand bietet zwei Schichten weiter, im Längsschnitte radial gestellter, im Querschnitte tangential gestreckter Tafelzellen dar.

Das Eiweiss ist wie bei den anderen Umbelliferen-Früchten[4] aus rundlich-eckigen Zellen gebildet und von einer dünnen, braunen Samenhaut bedeckt, welche noch eine Reihe kleiner, farbloser Zellen trägt.

Der römische Fenchel bietet in seinen Geweben einige Eigentümlichkeiten dar.

Bestandteile. — Der Geruch des Fenchels ist sehr aromatisch, der Geschmack zugleich süss, scharf gewürzhaft bei der eben genannten Sorte mit bitterlichem Beigeschmacke.

Dem recht verschiedenen Aussehen des Fenchels entspricht der von 3 bis 5, ja sogar bis 7 pC schwankende Gehalt an Öl, dessen Hauptbestandteil das S. 946 erwähnte Anethol ist. Von dem Anisöle unterscheiden sich die Öle der Fenchelsorten hauptsächlich durch grösseren Reichtum an Terpen, welches die Polarisationsebene stärker, aber nach rechts dreht und erst bei niedrigeren Temperaturen Anethol auskrystalli-

---

[1] Kräuterbuch, Frankfurt 1588, fol. 147.
[2] Histoire des Drogues simples III (1869) 233.
[3] Vergl. Meyer, in der S. 938 genannten Abhandlung, Fig. 33 bis 36.
[4] Bartsch, p. 26 der S. 952 angeführten Schrift. — Über die Aleuronkörner der Fenchelsamen vergl. Lüdtke (S. 942) S. 37 und 60.

sieren lässt. Das in Südfrankreich, besonders in Nîmes, aus dem süssen oder römischen Fenchel gewonnene Öl wird seines milden, süssen Geschmackes wegen besonders geschätzt; es dreht stärker als die anderen Sorten, vermutlich weil es immer am wenigsten Anethol enthält.

Als Fenchol bezeichnen Wallach und Hartmann[1] einen bei 190° siedenden Bestandteil des Öles von der Formel $C^{10}H^{16}O$.

Das Öl des oben, S. 949 genannten bittern Fenchels enthält[2] neben vorwiegendem Anethol Phellandrēn, ein auch in den beblätterten Trieben der Fenchelpflanze vorkommendes Terpēn (s. unten, S. 952).

Geschichte. — Der Fenchel wird in Papyros Ebers (S. 943) wiederholt genannt; er führt noch jetzt in Griechenland den bereits bei Theophrast[3] als *Μάραθον*, und später bei Dioscorides[4] und Galenus als *Μάραθρον* vorkommenden Namen; Dioscorides gedenkt des als Zuspeise dienenden Krautes und der Früchte. Auch Celsus, Columella[5], Plinius[6] und Palladius[7] zeigen genauere Bekanntschaft mit Feniculum, welches auch nicht selten in den Rezepten von Scribonius Largus, Marcellus Empiricus und Alexander Trallianus (bei diesem *Μάραθρον*) vorkommt. Faeniculi semen war auch einer der Bestandteile des oben, S. 363 und 464, genannten Pulvers; die Pflanze fand sowohl in dem Pflanzenverzeichnisse des Capitulare Karl's des Grossen Aufnahme, wie unter den von Walafrid Strabo[8] kurz nachher besungenen Heilpflanzen und fehlte eben so wenig im X. und XII. Jahrhundert in der arabischen Landwirtschaft[9] in Spanien, als in der Drogenliste „Circa instans". Die heilige Hildegard widmete dem Feniculum eine weitschweifige Anpreisung[10], wie denn überhaupt diese Frucht im deutschen Mittelalter häufiger genannt wird[11] als der Anis. Auch in dem alten chinesischen Kräuterbuche Pen t'sao kommt der Fenchel vor.

Fructus Phellandrii. Semen Foeniculi aquatici. — Wasserfenchel. Rossfenchel.

Abstammung. — Von Oenanthe Phellandrium *Lamarck*[12] (Phellandrium aquaticum *L.*). Diese zweijährige Doldenpflanze aus der Unter-

[1] Annalen 259 (1890) 324.
[2] Wallach, Annalen 239 (1887) 40 und 246 (1888) 233.
[3] I. 11, 2; I. 12, 2; VI. 1, 4; VI. 2, 9 und De causis plantar. VI. 10, 3, S. 16, 18, 99, 101, 301 der Wimmer'schen Ausgabe.
[4] III. 74. — I. 417 der Sprengel'schen Ausgabe.
[5] An der oben, S. 855, genannten Stelle.
[6] XX. 95, 96; VIII. 41. — Littré's Ausgabe II. 39 und I. 334.
[7] III. 24, p. 568 und XII. 51, p. 486 der Nisard'schen Ausgabe.
[8] Choulant's Ausgabe 148.
[9] In den Seite 174 genannten Schriften; auch Ibn Baitar, Ausgabe von Leclerc, II. 164.
[10] Fol. 1154 und 1156 der Ausgabe von Migne.
[11] z. B. in den S. 117 und 330 angeführten Arzneibüchern aus Zürich und Tegernsee, p. 14, 17, 24, 35, 38, 51.
[12] Flore française III (1778) 432; ebenso in der dritten Ausgabe I (1805) 302. Inzwischen hatte Lamarck allerdings in der Encyclopédie méthodique, Botanique IV

familie der Seselineae wächst in Sümpfen durch den grössten Teil des europäisch-mittelasiatischen Florengebietes mit Ausschluss mancher Gegenden, wie auch des Nordens; die Pflanze ist besonders an ihrer auffallenden Frucht kenntlich.

Aussehen. — Die letztere ist grünlich braun, länglich eiförmig, gegen die Griffel zugespitzt, bis 5 mm lang; der mit der Fugenfläche parallele Durchmesser erreicht 2 mm, der darauf senkrechte ist unerheblich länger, so dass die ganze Frucht ein wenig von den Seiten her gedrückt, jedoch fast zylindrisch erscheint.

Jede Fruchthälfte trägt 5 breite, gerundete, wenig hervorragende, der Länge nach gestreifte Rippen, welche nur schmale Tälchen frei lassen. Die Randrippen sind sehr viel stärker und nehmen bei der Trennung der Frucht den grössten Teil der gelblich weissen, fest verbundenen Fugenfläche oder Commissur ein, indem ausser ihnen neben der schlanken Fruchtsäule 2 schmale, bogenförmige, dunkle Ölgänge scharf hervortreten. Auf dem Querschnitte nimmt man wahr, dass die Frucht in den 4 Tälchen jeder Hälfte noch 4 fernere braune Ölgänge birgt; das Eiweiss zeigt den Bau der Orthospermeen, d. h. seine der Fugenfläche zugekehrte Seite bildet eine konvexe oder fast gerade Linie.

Unreife Früchte des Wasserfenchels werden bisweilen auf Haufen geworfen und der Gärung überlassen, wodurch sie eine braunschwarze Farbe und stärkeren Geruch annehmen. Diese „geströmten" Früchte sind zu verwerfen.

Die Früchte der an den gleichen Standorten wachsenden Doldenpflanzen Cicuta virosa *L.*, Sium latifolium *L.* und Berula angustifolia *Koch* kommen bisweilen unter dem Wasserfenchel vor. Erstere sind kugelig, die des Sium haben 3, die der Berula noch mehr deutliche Ölgänge in jedem Thälchen.

Innerer Bau. — Die Fruchtwand des Phellandrium wird, wie bei anderen Umbelliferen-Früchten von einer glasartigen Epidermis bedeckt und von einer starken, umfangreichen, gelben Faserschicht durchzogen. Unter jeder Rippe liegt ein im Querschnitte halbmondförmiges Faserbündel, dessen Bogen sich nach innen öffnet und von jedem seiner Enden noch einen schmalen Lappen aussendet, welcher wieder sichelförmig zurückgekrümmt den nächsten Ölgang umspannt. Vor jedem dieser letzteren liegen also zwei schmale Ausläufer der benachbarten Bündel, ohne jedoch zusammenzufliessen. Die innere Seite der Bündel zeigt einige Spiralgefässe. Auch in der Fugenfläche enthält jede Fruchthälfte ein ähnliches, doch nicht in zwei Schenkel auslaufendes Bündel. Die langgestreckten, getüpfelten Zellen, welche diese Bündel zusammensetzen, gehen nach aussen in immer kürzere, zuletzt fast kubische und sehr viel weitere

an 4, 1796) 530 die Pflanze auch Oenanthe aquatique, Oenanthe aquaticum (sic!) genannt. Darin kann aber kein Grund erblickt werden, den Namen Oe. Phellandrium aufzugeben.

Zellen mit zahlreichen, grösseren Poren über. Dieses Parenchym, ebenfalls gelbwandig, wie die Fasern, erfüllt namentlich zum grössten Teile die mächtigen Randrippen und bewirkt hauptsächlich die Rundung der Frucht.

Ziemlich schmale Streifen lockeren Parenchyms umgeben die Faserbündel und trennen sie von den weiten elliptischen Ölgängen. Diese liegen unmittelbar an der inneren Fruchtwand und demnach so tief unter der Oberfläche der Frucht, dass sie in den Tälchen kaum durchzuscheinen vermögen. Die Ölgänge sind mit einer dunkelbraunen Schicht zarter, tafelförmiger Zellen ausgekleidet, welche auf dem parallel zu dem Ölgange geführten Schnitte fünfeckig erscheinen; ausserdem erblickt man darin häufig ganze oder zerrissene Querwände. Diese Ölbehälter der Umbelliferenfrüchte gehören demnach zu der Klasse schizogener Sekreträume (vgl. oben. S. 798).

In der Jugend besitzt die Phellandrium-Frucht neben den eben erwähnten Ölgängen noch zahlreiche kleinere Ölbehälter, wie Bartsch[1] gezeigt hat. Die den Tälchen angehörigen verschwinden später und nur auf der Fugenfläche jeder Fruchthälfte bleiben an jeder Seite des Fruchtträgers 3 solcher Ölbehälter stehen, also zwischen dem letzteren und dem grossen Ölgange.

Die dünne innere Fruchtschicht (Innenwand des Fruchtknotens) besteht aus kleinen, radial gerichteten, sehr dickwandigen Zellen. Das anstossende Eiweiss ist von einer braunen, kleinzelligen Samenhaut bedeckt.

Bestandteile. — Der Wasserfenchel riecht und schmeckt sehr eigentümlich, scharf aromatisch, aber nicht angenehm; er enthält gegen $1\frac{1}{2}$ pC ätherisches Öl von durchdringendem, gewürzhaftem Geruche. Sein Hauptbestandteil ist das von Pesci[2] untersuchte, bei 172° siedende Phellandrēn $C^{10}H^{16}$, welches bei längerer Erhitzung in eine feste, bei 86° schmelzende Masse ($C^{20}H^{32}$?) übergeht, deren Auflösung rechts dreht, während das Phellandrēn die Polarisationsebene nach links ablenkt. Mit Salpetersäure-Anhydrid vereinigt sich das letztere zu $C^{20}H^{32}(N^2O^3)^2$, welche Verbindung sich durch Alkali in $C^{10}H^{17}N^3O^4$ und $C^{10}H^{15}NO^2$ spalten lässt. Mit Natriumnitrit und Eisessig liefert das Phellandriumöl bei 103° schmelzende Krystalle $C^{10}H^{16}N^2O^3$. — Das Phellandrēn kommt auch in einer Sorte Fenchelöl (S. 950), im Öle des Elemi und eines Eucalyptus vor[3].

Man erhält nach Frickhinger[4], durch Destillation mit Kali eine

[1] Beiträge zur Anatomie und Entwickelung der Umbelliferenfrüchte. I. Teil, von der Blüte bis zur Fruchtreife. Inaugural-Dissertation. Breslau 1882. 42 S. Oenanthe Phellandrium, p. 27, 28, 41. — Diese Schrift enthält ausser eigenen guten Beobachtungen auch vollständige Litteraturangaben über die Umbelliferenfrüchte im allgemeinen.

[2] Ricerche sul Phellandrium aquaticum. (Rivista chimico-medica-farmaceutica II. Bologna 1884) 15 S. — Jahresb. 1883—1884. 703.

[3] Annalen 246 (1888) 233.

[4] Buchner's Repertorium für die Pharmacie. Nürnberg 1839. 7, 11.

trübe, ammoniakalische, aber von Alkaloïden freie Flüssigkeit. Ich habe frisch gepulverte Phellandriumfrüchte mit Äther ausgekocht und nach dem Abdunsten des letztern das entfettete Pulver wie unten, bei Semen Sabadillae angegeben, mit ammoniakalischem Äther ausgezogen. Die ätherische Lösung schüttelte ich mit angesäuertem Wasser, in welchem nunmehr durch Gerbsäure, wie auch durch Kalium-Quecksilber-Jodid eine Trübung hervorgerufen wurde. Hiernach scheint doch wohl in der Phellandriumfrucht eine Spur eines Alkaloïdes vorhanden zu sein.

Durch Auskochen mit Äther erhielt ich aus den Früchten 19·57 pC fettes Öl.

Als Träger der angeblich an der Pflanze bemerkten giftigen Eigenschaften wurde das „Phellandrin" bezeichnet, welches Devay und Guillermond[1] aus dem ätherischen Extracte der Früchte abdestilliert haben wollten. Eigentlich gefährliche Wirkungen des Phellandrium haben jedoch seither keine Bestätigung gefunden. Eine sehr giftige Art ist hingegen die vom kontinentalen Westen Europas bis Marocco und Schottland einheimische Oenanthe crocata *L.*

Das von Homolle und Joret nach Analogie des Apiols (S. 938) dargestellte, nicht giftige Phellandrol ist nicht näher untersucht.

Nach Berthold (1818) geben die Früchte 8 pC Asche.

Geschichte. — Eine von Plinius als Phellandrium aufgeführte Arzneipflanze lässt sich nicht mit Sicherheit auf unsere Oenanthe Phellandrium beziehen; letztere wächst allerdings in ganz Italien bis Sicilien. Im Mittelalter blieb sie unbeachtet, wurde aber immerhin von den deutschen Botanikern des XVI. Jahrhunderts als Cicuta aquatica s. palustris und Cicutaria abgebildet und von Conium (S. 701), Cicuta virosa und andern Umbelliferen unterschieden. Den Namen Phellandrium trug Dodonaeus[2] 1583 auf den Wasserfenchel über mit der Bemerkung, dass er in den Apotheken unbekannt und überhaupt nicht benannt sei.

Die Pflanze gelangte zu medizinischem Ansehen, als Ernsting[3] in Braunschweig ihre Früchte gegen Fieber und Lungenschwindsucht empfahl. Ausserdem waren sie in jener Gegend schon bei Wunden der Pferde gebräuchlich.

Fructus Coriandri. — Coriander.

Abstammung. — Das einjährige Coriandrum sativum *L.*, Familie der Umbelliferae-Coelospermeae, mag wohl ursprünglich in Nordafrika und Vorderasien, vielleicht bis Indien, einheimisch gewesen sein,

[1] Jahresb. 1852. 55. — Dem Phellandrium waren vielleicht Coniumfrüchte beigemengt gewesen?

[2] Pemptad. IV. 5, cap. XII, fol. 580. — Synonyme des Phellandrium in Bauhin's Pinax 1671. 161, No. VII.

[3] Phellandrologia physico-medica seu exercitatio . . . de medicamento novo: vulgo Peer-Saat dicto. Brunsv. 1739. 4°. 39 Seiten, mit Abbildung der Pflanze und ihrer Frucht.

ist aber nicht mehr unzweifelhaft wildwachsend nachzuweisen. Die Früchte dieser Dolde reifen ebenso gut in den heissen Tiefebenen Bengalens, in der Radschputana und in Sindh, wie im Berglande Abessiniens, in der Sahara und in Europa bis über den Polarkreis[1] hinaus. Demgemäs wird der Coriander in einiger Menge in sehr verschiedenen Ländern angebaut, in Europa am meisten wohl in Mähren, unweit Erfurt, in Nord-Holland, im mittleren Russland, auch in der Umgebung von Paris und in England (Essex). Er wird überall in Indien gezogen und auch aus Bombay und aus Casablanca an der marokkanischen Küste ausgeführt.

Aussehen. — Die beiden Fruchthälften sind so genau verbunden, dass sie eine nahezu regelmässige, im Durchschnitte bis 5 mm messende, von der Basis der Griffel gekrönte Kugel darstellen, doch ist indischer Coriander, z. B. die aus Bombay bisweilen nach London kommende Sorte, birnförmig bis zu 7 mm verlängert. Die hellgelbe Färbung stimmt bei allen Sorten ziemlich überein.

Die Corianderfrucht ist ausgezeichnet durch zweierlei Rippen; 5 durchziehen zickzackförmig die Längsfurchen jeder Fruchthälfte und entsprechen in ihrem Verlaufe der Mediane der 5 Kelchzähne. Mit diesen Zickzackrippen und daher auch mit den Kelchzähnen wechseln auf jeder Fruchthälfte 6 stärker hervortretende Rippen (Nebenrippen) ab. Zu diesen gehören die randständigen Rippen, welche von jeder Fruchthälfte her zusammentreten und selbst an der trockenen Frucht nur schwer spalten; die Trennung erfolgt in wellenförmiger Linie. Da hiernach die gerade verlaufenden Rippen aus den Tälchen hervorragen, welche sonst von den Ölstriemen eingenommen werden, so fehlen diese an der Oberfläche der Frucht.

Von den 5 Kelchzähnen sind oft zwei, zu längeren, spitzen Lappen ausgewachsen, noch an der reifen Frucht erhalten; sie rühren von den peripherischen Blüten (Strahlenblüten) der Dolde her.

Innerer Bau[2]. — So genau auch die Fruchthälften verbunden sind, so hängen sie doch nur durch die dünne Fruchtwand und den Fruchtträger zusammen, schliessen aber, in reifem Zustande, einen linsenförmigen Hohlraum ein. Auf jeder Hälfte des letztern erhebt sich die Frucht an zwei Stellen von der Samenschale und birgt hier zwei dunkelbraune Ölgänge. Im Querschnitte erscheint das Eiweiss halbmondförmig; die konkave Seite ist der Höhlung zugekehrt. Mitten in letzterer steht der Fruchtträger als freie, nur oben und unten mit der Frucht verwachsene Säule, welche leicht mit dem Fruchtstiele herausfällt. Dem Fruchtträger gegenüber trennt sich von jeder Fruchthälfte die innere Gewebeschicht und ragt weit in die freie Höhlung herein. Die dreieckige, dadurch zwischen

[1] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens 285, Viridarium norvegicum II (1888) 241.
[2] Vergl. Arthur Meyer, an dem oben, S. 938 angeführten Orte, Fig. 1—7.

Eiweiss und Fruchthaut entstandene Lücke ist mit lockerem Parenchym und einem Bündel dünner Spiralgefässe ausgefüllt.

Die Frucht ist von einer glashellen Epidermis bedeckt, welche ein lockeres Parenchym einschliesst, dessen innerste Schicht einen geschlossenen Ring kubischer, durch ätherisches Öl gelb gefärbter Zellen bildet.

In der Mittelschicht entsprechen nicht blos einzelne Gefässbündel den Rippen, sondern der ganze mittlere Teil jenes Gewebes besteht aus Fasern, welche also, nach aussen und nach innen von einer Lage der Mittelschicht bedeckt, eine sehr derbe, fest zusammenhängende innere Schale darstellen. Diese ziemlich kurzen Fasern sind dickwandig, fein porös, spitzendig und nur von wenigen kleinen Gefässen begleitet. In den zickzackförmigen Rippen weichen sie so sehr von der geraden Richtung ab, dass ein Querschnitt gewöhnlich die einzelnen Fasern sowohl im Durchschnitte, als ihrer ganzen Länge nach zur Anschauung bringt.

Bestandteile. — Der Coriander riecht und schmeckt eigentümlich milde aromatisch, mit nur höchst geringem, an Wanzen erinnerndem Beigeruche. Vor der Fruchtreife aber ist dieser widerliche Geruch auch am Kraute sehr stark entwickelt. Unterwirft man das letztere zu jener Zeit der Destillation, so erhält man ungefähr 1 pro Mille eines abscheulich riechenden, den Kopf einnehmenden Öles.

Die ausgereiften Früchte liefern bis 1·1 pC Öl von angenehmem Geruche, welches nach Kawalier[1] der Hauptsache nach aus der Flüssigkeit $C^{10}H^{17}OH$ besteht. Grosser[2] fand, dass diese stark links dreht und unter Wasserabspaltung bei 150° zu sieden beginnt; bei 165° bis 170° geht das Öl $C^{20}H^{34}O$, bei 190° bis 196° wieder ein Öl $C^{10}H^{18}O$ über. Erhitzt man das Corianderöl für sich oder mit P^2O^5 in einem geschlossenen Rohre, so entsteht nach Grosser ein Gemenge von $C^{10}H^{16}$ mit polymeren Kohlenwasserstoffen, welchem Kawalier einen widerlichen Geruch zuschreibt. Mit Kaliumpermanganat oxydiert, liefert das Corianderöl das Keton $C^{10}H^{16}O$, Kohlendioxyd, Essigsäure und eine Säure $C^6H^{10}O^4$ (Dimethylbernsteinsäure?).

Der Gehalt der Corianderfrucht an fettem Öle beträgt[3] nach Trommsdorff 13 pC; das gepresste Öl finde ich bei 28° klar schmelzend, bei 15° von derber Konsistenz, bei 13° fest. — Wenn das mit Äther behandelte Corianderpulver noch mit ammoniakalischem Äther ausgezogen wird, so gehen Spuren eines Alkaloïdes in Lösung.

Geschichte. — Unter den Drogen des ägyptischen Altertums, welche häufig in dem berühmten medizinischen, von Ebers aufgefundenen Codex (S. 943) genannt sind, glaubt man auch Coriander erkennen zu dürfen

---

[1] Jahresb. der Chemie 1852, 624.
[2] Berichte 1881, 2485.
[3] Archiv 52 (1835) 122.

und Schweinfurth[1] hat in der That diese Frucht unter den Opfergaben der XXII. Dynastie (ungefähr im X. Jahrhundert vor Chr.) in altägyptischen Grabdenkmälern von Der-el-Bahari aufgefunden. In der alten Sanskritlitteratur heisst der Coriander Kustumburu; im alten Testament[2] wird die Form der körnigen Manna (oben, S. 29) mit Coriander verglichen.

Mit bezug auf ihren an Wanzen, griechisch *Κόρις*, erinnernden Geruch, heisst die Pflanze schon bei Theophrast[3] *Κορίαννον*, bei Dioscorides auch *Κόριον*[4]. Die von dem letzteren ferner[5] angeführten Benennungen *ὄχιον* (ägyptisch) und *γοίδ* (afrikanisch) sind noch unerklärt.

Aus Cato[6] geht hervor, dass die römische Landwirtschaft sich frühe mit dem Coriander befasste, auch Columella[7] erwähnt „famosa coriandra“, doch kam nach Plinius[8] die beste Sorte aus Ägypten. Das Seite 358 angeführte Kochbuch zeigt häufige Anwendungen des Corianders in der spätrömischen Küche, und da ferner Palladius[9], wie es scheint für Oberitalien, eine Anleitung zum Anbau der Pflanze gab, so versteht es sich, dass sie sowohl in dem Capitulare Karl's des Grossen Aufnahme fand, als in dem Seite 729 erwähnten Baurisse des Klosters St. Gallen vom Jahre 820. Zu der Seite 597 angeführten St. Gallischen Fischwürze der gleichen Zeit wurden auch Corianderkraut, Fenchelkraut, Satureia und andere aromatische Blätter genommen.

Die Araber, wie die Salernitaner Schule bedienten sich des Corianders, welcher trotzdem allerdings im deutschen Mittelalter[10] nicht oft genannt wurde, was anderseits doch schon in der ersten Hälfte des XI. Jahrhunderts in England und Wales[11] der Fall war. 1399 findet sich Coriander im Handelsverkehr von Danzig[12].

Benjamin von Tudela (s. Anhang) gedenkt bei seinem Besuche Ägyptens, zu Ende des XII. Jahrhunderts, der dortigen Corianderkultur. Nach Tragus[13] wurde diese in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts bei Metz und Trier betrieben, wo man die Pflanze als Anis bezeichnete. Die Abbildungen des Corianders bei Brunfels[14], bei Fuchs und Tragus

[1] Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft II (1884) 359, auch Engler's Bot. Jahrbücher V (1884) 189.
[2] II. Mosis XVI. 31; IV. Mosis XI. 7.
[3] VII. 6, 4; S. 117 der Wimmer'schen Ausgabe.
[4] Noch andere Formen: *κοριανόν, κολιάνδρον, κολίατρος, κορίαννα* bei Langkavel, Botanik der späteren Griechen vom III. bis XIII. Jahrhundert, 1866, p. 42, 132.
[5] III. 71; S. 410 der Kühn'schen Ausgabe.
[6] Cap. 119, 157; p. 34, 54 in Nisard's Ausgabe.
[7] Cap. X, XI. 3; XII. 59. — p. 414, 442, 494 der Nisard'schen Ausgabe.
[8] XIX. 35 und XX. 82; I. 729 und II. 33 der Littré'schen Ausgabe.
[9] III. 24, IV. 9. — p. 567, 583 bei Nisard.
[10] Vergl. jedoch p. 13 des oben, S. 597, genannten Arzneibuches.
[11] Pharmacographia 329.
[12] Nach der oben, S. 945, genannten Schrift von Hirsch.
[13] De Historia stirpium, p. 115.
[14] Herbar. vivae eicones I. 203.

lassen jedoch keinen Zweifel über die Pflanze selbst. — Auch in dem alten chinesischen Kräuterbuche Pen t'sao (Anhang) kommt der Coriander vor.

Fructus Pimentae. Fructus vel semen Amomi. — Nelkenpfeffer, Neugewürz, Nelkenköpfe.

Abstammung. — Pimenta officinalis *Lindley* (Myrtus Pimenta *L.*, Eugenia Pimenta *DC*, Pimenta vulgaris *Wight & Arnott*). Familie der Myrtaceen, ist ein schöner, immergrüner, gegen 10 m Höhe erreichender Baum, welcher in den mittleren[1] und südlichen Ländern Mexikos, in Centralamerika, im Norden Südamerikas und in Westindien, besonders auf Jamaica, einheimisch ist. Am häufigsten ist der Pimentbaum hier auf den Kalkbergen an der Nordküste der Insel, wo er auch in ganzen Reihen, „Pimento walks", angepflanzt ist und überdies durch Vögel stark verbreitet wird.

Im Juni, Juli und August erscheinen die kleinen Blüten, deren 4 weisse, mit den 4 Kelchlappen abwechselnde Blumenblätter nicht verwachsen sind; das Receptaculum verlängert sich nicht wie bei Eugenia (S. 797) unterhalb des zweifächerigen Fruchtknotens. Die Blüten, wie bei Eugenia dreifach dreigabelig, jedoch blattwinkelständig geordnet, sind so weit auseinander gerückt, dass sie eine höchst regelmässige, weitläufige Cyma[2] bilden, welche der Trugdolde der Eugenia trotz der Uebereinstimmung in der Anlage doch wenig ähnlich sieht.

Nach dem Abblühen reifen die Früchte sehr bald; man bricht jedoch die ganzen Blütenstände vorher, trocknet sie an der Sonne und streift die Beeren ab.

Die Ausfuhr Jamaicas geht grösstenteils nach England, auch nach Hamburg und den Vereinigten Staaten.

Aussehen. — Die kugelige, bis 7 mm messende, ungestielte, von dem Griffel und Kelchrande gekrönte Frucht ist mit einer körnig rauhen, graubräunlichen Schale versehen, die nur $^1/_2$ mm dick und leicht zerbrechlich ist. Sie schliesst in jedem der beiden Fächer einen eiweisslosen, dunkelbraunen Samen ein.

Der etwas grössere Piment aus Mexiko, Pimienta de Tabasco, ist wegen seines geringen Aromas weniger beliebt, obschon er wie es scheint gleichfalls von Pimenta officinalis stammt.

Von dieser Art unterscheidet sich Pimenta acris *Wight* (Myrcia acris *DC*, Amomis acris und A. pimentoides *Berg*) durch den fünfteiligen Kelch, 5 Blumenblätter und die noch lockereren, armblütigen Cymen, deren

---

[1] Papantla, Misantla, Nautla, westlich von Vera Cruz, nach Schiede, an der S. 326 angeführten Stelle.

[2] Abbildung: Bentley and Trimen 111.

Zweige mit grösster Regelmässigkeit angelegt sind[1]. Die an dem zwar oft nur undeutlich fünfzähnigen Kelchrande leicht kenntlichen Früchte sind kugelig oder birnförmig, sonst übereinstimmend mit denjenigen der P. officinalis. In Westindien, z. B. auf Dominica[2] und St. Thomas[3] werden jene unter dem Namen Bay berries[4] gesammelt und samt frischen Blättern beider oben genannten Pimenta-Arten mit gutem Rum destilliert, um den in Amerika auch zu äusserlichem Gebrauche beliebten „Bay rum" zu bereiten.

Auch Pimenta Pimento *Grisebach*, eine ebenfalls fünfblättrige Art, wird in Jamaica benutzt.

Innerer Bau. — Unter der dünnen Oberhaut und zum Teil warzenförmig hervorragend, nimmt eine Reihe dichtgedrängter, dunkelbraun gesäumter, schizogener Ölräume die äusserste Schicht des Fruchtgehäuses ein; sie sind gleich gebaut wie in den Nelken, doch mehr kugelig und durchschnittlich um die Hälfte kleiner. In dem schlaffen, mit Oxalatdrusen besäten Parenchym herrschen grosse, harzreiche Steinzellen[5] vor; hier und da findet sich auch ein Gefässbündel. Die Oberhaut, die innere Fruchthaut und das Gewebe in der Umgebung der Ölräume sind reich an eisenbläuendem Gerbstoffe.

Bestandteile. — Der Piment, besonders die Fruchtwand, riecht und schmeckt den Nelken ähnlich, doch schwächer. Auch die Peripherie des stärkereichen Samens ist mit kleinen Ölräumen besetzt; er schmeckt aber mehr herbe als aromatisch.

Das ätherische Öl, wovon der Piment bis 4 pC gibt, ist nach Öser[6] und Gladstone[7] dem Nelkenöle ähnlich zusammengesetzt, jedoch reicher an dem Kohlenwasserstoffe und daher von weniger reinem Eugenolgeruche, obwohl es die Seite 799 erwähnten, farbigen Reaktionen gibt.

Petit[8] erhielt aus dem Pimentöle 61 pC Eugenol. Da Mittmann[9] gezeigt hat, dass das Öl der Blätter der oben genannten Pimenta acris Pinen, Dipenten und Methyleugenol, $C^6H^3(OCH^3)^2C^3H^5$, neben Eugenol enthält, so ist zu vermuten, dass die ersteren 3 Verbindungen auch dem Pimentöle nicht fehlen. Dragendorff[10] fand in den Pimentfrüchten auch eine Spur eines dem Coniin ähnlichen Alkaloïdes.

Der Piment hinterlässt beim Einäschern gegen 6 pC.

---

[1] Bentley and Trimen 110, auch Nees III. 90.

[2] Royal Gardens at Kew. Report 1879. 31.

[3] Riise, American Journ. of Pharm. 1882. 278.

[4] Da man in England auch die Lorbeeren Bay berries nennt, so ist daraus das Misverständnis entstanden, dass sie Eugenol enthielten; siehe Jahresb. 1882. 618!

[5] Vergl. Tschirch I. 487, Fig. 571. — Hanausek, Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines 1887. 253: Farbstoffkörper im Samen.

[6] Jahresb. 1864. 96.

[7] Ph. Journ. II (1872) 745, auch Jahresb. der Chemie 1872. 814.

[8] Jahresb. 1882. 618.

[9] Archiv 227 (1889) 544.

[10] Untersuchungen aus dem Pharmaceut. Institut in Dorpat, St. Petersburg 1871. 24, auch im Jahresb. 1871. 124.

Geschichte. — Das klassische Wort Pigmentum, Farbstoff, wurde im Mittelalter auch auf Wohlgerüche und Spezereien übertragen. In dem S. 464 genannten Würzburger Codex aus dem IX. Jahrhundert z. B. sind als Pigmenta aufgezählt: Cinnamomum, Costus (siehe S. 481), Gariofilae, Gentiana, Gingiber, Piper, Reopontica (S. 406). Zaduar (371), allerdings eine sonderbare Zusammenstellung[1]. Das wichtigste aller Gewürze war der Pfeffer, daher die spanische Sprache diesen geradezu als Pimiénta bezeichnet.

Hernandez[2] erwähnte demgemäss den Nelkenpfeffer unter dem Namen Xocoxochitl oder Piper Tabasci. Er diente den alten Mexikanern nebst Vanille zur Würze der Chocolate[3].

Durch den Drogisten Garet in London erhielt Clusius[4] 1601 Piment, vermutlich die Früchte von Pimenta officinalis, so viel aus seiner Abbildung zu entnehmen ist. Gegen 1640 schlich sich die neue Droge als Ersatz des seltenen „Amomum verum", der Früchte von Amomum Cardamomum[5], in London ein, so dass sie sogar den Namen Semen v. Fructus Amomi erhielt. Redi (S. 936) bildete sie ab als Pimienta de Chiapa oder Pimienta de Tavasco, nach den beiden südöstlich an Guatemala anstossenden Grenzländern Mexikos. Nach Sloane[6] (1691) wurden die Pimentfrüchte auch für Carpobalsamum ausgegeben. Zu Ray's Zeit (1693) wurde der „wohlriechende Jamaica-Pfeffer oder Allgewürz" reichlich in England eingeführt, nach Pomet (1694) kaum noch in Frankreich. Pater Gumilla traf die Droge „Pepita de toda specie" im Orinoco-Gebiete[7]. Auch in Deutschland war „Fructus Amomi seu Piper Jamaicense" im Anfange des XVIII. Jahrhunderts, allerdings nur noch als Seltenheit, bekannt[8]. Jamaica führte 1797 schon 411240 Pfund Piment aus, 1824 über 4 Millionen, 1857 über 8 Millionen Pfund.

---

[1] Eine noch auffallendere Sammlung von „Pigmenten" geben die oben, S. 596 erwähnten Statuta antiqua von Corbie. An der Spitze wird Piper aufgezählt, hierauf die oben genannten Drogen, Gentiana ausgenommen, ferner unter anderen Mastiche, Myrrhe, Schwefel, Minium, Auripigmentum, Drachenblut, Indigo, Styrax. — Vergl. ferner Heyd, Levantehandel im Mittelalter I. 100, Anmerkungen 2, 3, 5.

[2] Rerum medicarum etc. fol. 30. — Madrider Ausgabe III. 357.

[3] Humboldt, p. 194 des S. 911 genannten Essai.

[4] Exoticorum I, c. 17, fol. 17. — Vergl. auch oben, S. 936.

[5] Oben, S. 903; auch Pharmacographia 287, 648.

[6] Description of the Pimienta or Jamaica Pepper-tree, Phil. Transact. XVII. 191. — Carpobalsamum hiessen die ehemals offizinellen Früchte von Balsamea meccanensis *Gleditsch* (Balsamodendron Opobalsamum *Kunth*, siehe S. 39).

[7] Histoire naturelle, civile et géogr. de l'Orénoque II (1758) 29.

[8] Vater, in dem S. 135 angeführten Katalog. Auch die Taxe des Magistrats von Strassburg vom Jahre 1759 hat Semen Amomi, „Nägelein-Köpff". Es versteht sich, dass aber Semen Amomi früherer Zeiten, wie z. B. in der Frankfurter Liste und dem Nördlinger Register aus dem XV. Jahrhundert (Archiv 1872 und 1877) die oben im Texte erwähnte Bedeutung hatte; ebenso Semen Amomi der Inventare der Ratsapotheke zu Braunschweig von 1523, 1598, 1609 und 1640.

V. Samen und Samenteile.

I. Ohne sehr auffallendem Geschmack.

Semen Arecae. — Arecanuss.

Abstammung. — Areca Catechu *L.*, eine bei 24 m hohe Palme mit höchstens $1/2$ m Durchmesser erreichenden Stamme[1], welche in die Abteilung der Ceroxylinae-Areceae gehört. Die Heimat der Areca- oder Pinangpalme innerhalb des sehr weiten Bezirkes, in welchem sie seit undenklicher Zeit gezogen wird, ist nicht mehr mit Sicherheit zu erkennen. Lewin[2] zeigt, dass der schöne Baum sich in grösster Menge in folgenden Ländern findet: Ceilon, Südindien, Bengalen, Hinterindien bis Südchina, auf den Philippinen, den Sundainseln, wo die Insel Pulo Pinang ($5^1/_2{}^\circ$ nördl. Br., Sumatra gegenüber) nach der Palme benannt ist. Auch die Art der Cultur wird von Lewin eingehend geschildert, ebenso in Watt's Dictionary of the economic Products of India (S. 962).

Aussehen. — Die Frucht der Areca geht aus drei vollständig verwachsenen Carpellen hervor und enthält infolge des regelmässigen Zurückbleibens einer Samenknospe stets einen einzigen Samen. Bei der Reife nimmt die eiförmige, bis 7 cm lange Frucht rötliche Farbe an und gewährt, in allerdings nicht überreichen Rispen kurz abwärts geneigt, einen hübschen Anblick. Ein Baum giebt durchschnittlich 300 Früchte. Das nur wenige mm dicke Pericarp schliesst eine faserige Mittelschicht und eine gelbliche krustenartige, innere Schicht, Endocarp, ein, von welcher der mehr braune Same sich leicht trennt: seine Oberfläche lässt noch die Umrisse der Netzfasern des Endocarps erkennen. Die Samen sind annähernd kugelig oder aus dem oft noch faserig beschopften, sonst ziemlich glatten Grunde bis 3 cm hoch kegelförmig gewölbt, meist von einem zwischen 15 und 25 mm liegenden Durchmesser. Das Gewicht eines Samens beträgt häufig ungefähr 3 g, bei einzelnen auch wohl 10 g und mehr.

Der weitaus beträchtlichste Teil des Samens besteht aus dem Endosperm, in dessen Grunde der wenig kenntliche Embryo geborgen ist. Bei Areca und den nächst verwandten Gattungen ist das Endosperm zerklüftet, indem in dessen weisses derbes Gewebe eine rotbraune Haut eindringt, daher die Schnitte durch die Arecanuss einigermassen an die Zeichnung der Bruchflächen bei der Muscatnuss erinnern.

Innerer Bau. — Das Endosperm ist aus Zellen mit dicken Wan-

[1] Abbildungen, von den älteren abgesehen: Roxburgh, Plants of the coast of Coromandel I (1795) tab. 75; Nees (1828) 38; Martius, Historia naturalis Palmarum (1835?) 102; Blume, Rumphia (1836) 102, 108; Lewin (1889) 1; Bentley and Trimen, 276 (zum Teil aus Martius).

[2] Über Areca Catechu, Chavica Betle und das Betelkauen. Stuttgart 1889, 100 S. und 2 Tafeln. Mit sehr vollständigen Litteraturnachweisen.

dungen gebaut, deren Poren nach dem Kochen mit Ätzlauge deutlich hervortreten; als Inhalt der Zellen erkennt man mit Hülfe der geeigneten Reagentien[1] Proteïnstoffe. Das in umfangreichen Lappen in den äusseren Lappen des Endosperms entwickelte braune Gewebe zeigt dünne, spiralstreifige Zellen mit zarten Gefässbündeln.

Bestandteile. — Die Samen schmecken schwach adstringierend. Aus dem bei 100° getrockneten Pulver nimmt Äther 14 pC Fett auf, welches sich bei 39° verflüssigt; die daraus abgeschiedenen Säuren (Laurinsäure und Myristinsäure?) schmelzen bei 41°. Nach der Behandlung mit Äther gibt das Pulver an siedenden Weingeist (0·832 sp. G.) gegen 15 pC roter, hauptsächlich aus Gerbstoff bestehender Substanz ab. Ammoniak nimmt aus den mit den genannten Lösungsmitteln und mit Wasser erschöpften Samen Stoffe auf, welche sich nach dem Ansäuern als braune, selbst in siedendem Alcohol unlösliche Flocken abscheiden. Die Samen liefern 2·26 pC Asche[2].

Nachdem Bombelon[3] die Anwesenheit eines Alkaloides in den Samen erkannt hatte, stellte Jahns[4] daraus Arecolin (Ausbeute höchstens 1 pro Mille) und Arecaïn (ungefähr 1 pro Mille) dar und überzeugte sich, dass diese Basen noch von Cholin (S. 294) begleitet sind. Jahns brachte die Basen in der Kälte vermittelst verdünnter Schwefelsäure in Lösung, versetzte diese mit nicht überschüssigem Kaliumwismutjodid und zerlegte den roten, krystallinischen Niederschlag mit Baryumcarbonat. Das gehörig konzentrierte Filtrat gibt an Äther das Arecolin ab; die übrige Flüssigkeit wird, von Jod und Baryum befreit, zur Trockne gebracht und mit kaltem, absolutem Alcohol oder mit Chloroform gereinigt, wobei das Arecaïn zurückbleibt, während Cholin sich in der Flüssigkeit findet.

Das Arecolin $C^8H^{13}NO^2$ ist eine stark alkalische, dickliche, mit Wasser und Chloroform mischbare Flüssigkeit, welche sich ohne Zersetzung destillieren lässt; mit Bromwasserstoff bildet das Arecolin sehr schön krystallisiertes Salz $C^8H^{13}NO^2HBr$. Wie seine Zusammensetzung, so erinnert auch die bandwurmtreibende Wirkung des giftigen Arecolins an das Pelletierin (S. 517).

Das gut krystallisierende Arecaïn $C^7H^{11}NO^2 + OH^2$ gibt mit Wasser oder verdünntem Weingeist neutrale Lösungen von schwachem Salzgeschmacke, in welchen durch Kaliumquecksilberjodid erst beim Ansäuern ein gelber, öliger oder krystallisierter Niederschlag entsteht. Auch andere Salze des Arecaïns krystallisieren, röten aber sämtlich Lackmuspapier. Das

[1] Grundlagen 238, 242.
[2] Pharmacographia 71. — Über das Fett der Arecanuss vergl. Bensemann, S. 60 der Schrift von Lewin. — Frühester Versuch einer Analyse der Samen, welche damals schon in Europa zu haben waren: Morin (in Rouen), Journ. de Ph. VIII (1822) 455.
[3] Jahresb. 1886. 247.
[4] Berichte 1888. 3404 und 1890. 2972.

Arecaïn ist in Bezug auf seine chemischen Eigenschaften und seine Ungiftigkeit dem Trigonellin (S. 991) ähnlich.

Zum Zwecke des Kauens mit Betelblättern werden die Samen mit Wasser gekocht und in Querscheiben geschnitten; durch Zusatz von Kalk erteilt man der Droge eine entschiedene rote Farbe, daher im Handel weisse und rote Arecanüsse unterschieden werden. Auch sonst entstehen mancherlei Sorten, je nachdem man die Ernte bei der Samenreife oder früher vornimmt, ganz abgesehen davon, dass auch Früchte neben den ausgehülsten Samen auf den Markt kommen.

Das Betelkauen wird mit Hülfe eines Blattes von Piper Betle ausgeführt, welches man mit Kalkmilch bestreicht und darauf eine Scheibe der Arecanuss nebst Catechu (oben, S. 231) legt. Durch Zusammenrollen des Betelblattes wird die ganze Beschickung zu einem Bissen geformt, und mit unendlichem Behagen von den Südasiaten gekaut. Zu diesem Genusse, welcher übrigens in den verschiedenen Gegenden unter manigfaltigster Abänderung im Gebrauche ist, dienen sehr grosse Mengen der Arecasamen, da nach Lewin's Schätzung vielleicht 200 Millionen Menschen in Südasien Betelkauer sind.

Geschichte. — Die Arecapalme kommt unter dem Namen Guvaca[1] in den alten Sanskritschriften vor. Unter der indischen Bezeichnung Pinlang wurde die Arecapalme im II. Jahrhundert vor Chr. in Südchina angepflanzt[2], wahrscheinlich schon zum Zwecke des Betelkauens, welches sich bis zum IV. Jahrhundert nach Chr. sicher nachweisen lässt. Die Araber des Mittelalters[3] waren mit dieser Verwendung der Arecanuss, Fofal, wohl bekannt. Garcia da Orta widmete der Droge (Faufel) das 22. seiner Colloquios, in deren Übersetzung Clusius[4] Frucht und Samen der Areca, welche er von dem gelehrten Apotheker Peter Coudenberg in Antwerpen erhalten hatte, abbildete.

Wann und unter welchen Umständen die wurmtreibende Wirkung der Samen ermittelt worden ist, steht nicht fest.

Semen Papaveris. — Mohnsamen. Magsamen.

Abstammung. — Wie S. 877 erwähnt, ragen von den 8 bis 20 Nähten der Kapsel eben so viele vertikale Samenträger in die hohle Frucht herein und sind gegen die Axe der Frucht gerichtet, ohne sie zu erreichen. Dicht an der Austrittsstelle jedes Samenträgers ver-

---

[1] Andere indische Namen in Watt, A Dictionary of the Economic Products of India I (Calcutta 1889) 291, wo auch der wichtige Handel mit den verschiedenen Sorten Arecanüsse erörtert ist. — Vergl. ferner Pharmacographia 211, Note 3. — Der Name Areca scheint aus Malabar zu stammen.

[2] Bretschneider, On the study of Chinese botanical works, Foochow, 1870. 27.

[3] z. B. Masudi, Prairies d'or (Anhang) II. 84. — Ibn Baitar, III. 48.

[4] Ausgabe von 1593 (s. Anhang) 100.

läuft auf beiden Flächen seiner ganzen Länge nach eine schmale, scharfe Leiste. Aus dieser Basis schärft sich der Samenträger gegen innen papierartig zu, so dass seine Dicke an der freien Endkante kaum $^1/_3$ mm beträgt. Er lässt sich nur unvollkommen der Länge nach in 2 Blätter spalten, welche im Wasser aufquellen, durchsichtig werden und das zierliche Adernetz ihrer Gefässbündel erkennen lassen, deren Endpunkte auf den beiden Flächen und der Kante des Samenträgers durch kleine, bräunliche, wenig erhabene Flecke bezeichnet sind. Nach dem Abfallen des Samens bleibt der kurze, schwammige Nabelstrang oft noch einige Zeit auf einem solchen Flecke sitzen.

Aussehen. — Der Same ist von fast halbkugeliger, nur unbedeutend abgeflachter Form, oder vielmehr durch mehr oder weniger seichte Einbuchtung der geraden Seite, am Nabel, von nierenförmigem Umrisse, bis $1^1/_2$ mm lang. Die beiden genäherten Enden des Samens sind durch den kurzen kielförmigen Nabelstreifen verbunden. Am Samenträger sitzt der Same vertikal, das dem Nabel gegenüberliegende, doch nur unmerklich zugespitzte Ende nach unten gerichtet.

Die Mohnsamen sind von weisser, graulicher bis dunkel violetter Farbe[1]; man pflegt zum offizinellen Gebrauche nur die ersteren zu wählen. An den übrigens gleich gestalteten violettschwarzen treten die weiten, unregelmässig sechseckigen Maschen der Rippen deutlicher hervor, welche den Samen netzartig überstricken. Diese Maschen sind schon 1667 von Hooke (S. 623) abgebildet worden.

Die Samen sind lufttrocken durchschnittlich $^1/_2$ mg schwer (100 Stück = 0·0495 g).

Unter der dünnen, mehr zähe elastischen als spröden Samenschale schliesst das Endosperm einen ansehnlichen cylindrischen, krummläufigen Embryo ein, dessen hypocotyles Glied so lang ist, wie die beiden dicken Cotyledonen.

Innerer Bau. — An der durch siedendes Wasser und weitere Behandlung mit Kali aufgeweichten Samenschale hat Michalowski[2] 5 Schichten nachgewiesen, nämlich: I. eine in Wasser nicht quellbare Epidermis von sehr geringer Mächtigkeit, welche durch Schwefelsäure und Jod (S. 288, 293) wenigstens in der Mittellamelle blau wird. An den leistenförmig erhöhten Stellen ist die Epidermis zweischichtig; sie enthält Öl und Protoplasma; II. eine Lage prosenchymatischer, dickwandiger, im Sinne der Längsaxe des Samens dicht in einander gekeilter Zellen. In ihrem Verlaufe bietet diese Schicht beckenartige Felder dar, deren Ränder durch Hebung der betreffenden Epidermiszellen das Oberflächennetz des

---

[1] In Macedonien unterscheidet man nach der Färbung 4 Sorten Samen. Ph. Journ. XIII (1883) 919.

[2] Beitrag zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Papaver somniferum *L.* Erster Teil, Inauguraldissertation, Grätz, Prov. Posen, 1881, 52 S. 8°. (Same und Keimpflanze.)

Samens bedingen; III. eine Schicht meist sechseckiger Tafelzellen, welche an der vorigen Schicht haften; IV. eine sehr feste parenchymatische Schicht; V. eine Schicht tafelförmiger, sehr enger Zellen, deren Umrisse erst durch Erwärmen mit Kali zur Anschauung gebracht werden.

Bei den weissen Samen fehlt den Schichten II. und III. ein fester Inhalt, bei den dunkelfarbigen enthalten diese, so wie auch die Schicht IV. braunrote, nicht wie Gerbstoff reagierende (siehe bei Semen Lini. S. 977. Schicht No. VII.) Klumpen. In den nicht oder nur wenig gefärbten Samen findet man in IV. Öl und Proteïnkörner.

Das Endosperm der Mohnsamen bietet in seinem zarten, ohne Zwischenräume zusammenschliessenden Gewebe ebenfalls Öl und Proteïnstoffe dar. Die Cotyledonen liegen so auf einander, dass die Ränder, in welchen sie sich berühren, senkrecht zu den abgeflachten Seiten des Samens stehen. Das aus annähernd isodiametrischen Zellen gebildete innere Gewebe der ersteren ist an der Oberfläche zu einer Epidermis entwickelt und scheint den gleichen Inhalt zu führen wie das Endosperm. — Stärkemehl fehlt dem Mohnsamen.

Bestandteile. — Er schmeckt milde ölig und gibt beinahe die Hälfte seines Gewichtes fettes Öl, als dessen Hauptbestandteil Oudemans[1] und Mulder[2] den Glycerinester der Leinölsäure (Seite 978) erkannt haben wollten. Nach Hazura und Friedrich[3] scheint die fragliche Säure vielmehr die oben, S. 860 besprochene Hanfölsäure zu sein, welche auch aus dem Öle des Walnüsse erhalten wird. Die Reihe der gewöhnlichen Fettsäuren ist nach Oudemans[4] durch die Palmitinsäure und Stearinsäure vertreten. Das Mohnöl trocknet so rasch aus als das Leinöl, ist jedoch im Gegensatze zu diesem von gutem Geschmacke und findet sehr umfangreiche Verwendung als Speiseöl, ferner in der Kunsttechnik.

Nach Sacc[5] enthält der Mohnsamen 23 pC Schleim, 12 pC Eiweiss und hinterlässt blos 6 pC Cellulose. Der Stickstoff beträgt 2 bis 3 pC, die Asche, hauptsächlich Calciumphosphat, 6 bis 7·7 pC. Accarie[6] so wie Meurin[7] gaben an, in den Mohnsamen Morphin gefunden zu haben. Die sorgfältigen Untersuchungen von Sacc und von Clautrian (S. 877) haben jedoch eine Bestätigung des Alkaloïdgehaltes der Mohnsamen nicht ergeben.

Wie bei andern ölreichen Samen bilden auch die Presskuchen des Mohnsamens einen bedeutenden Handelsartikel.

---

[1] Jahresb. der Chemie 1858. 304.
[2] Chemie der austrocknenden Öle. Berlin 1867.
[3] Jahresb. 1887. 296.
[4] Journ. de Ph. 44 (1863) 362, auch Jahresb. 1863. 159.
[5] Jahresb. 1849. 64.
[6] Berzelius'scher Jahresb. der Chemie IV (1835) 250.
[7] Journ. de Ph. XXIII (1853) 339.

Geschichte. — Celsus, Dioscorides[1], Plinius[2] und Galen hoben schon die Farbenverschiedenheit des Mohnsamens hervor, womit man, gewiss von jeher[3], das Brot und anderes Backwerk bestreute. Ausserdem wurde der Same des Mohns, wie des Leins, geröstet mit Honig genossen; Plinius und Galen erklärten den ersteren für schwer verdaulich und bei reichlichem Genusse für schädlich. Auch den Bewohnern der Pfahlbauten in der Schweiz hat der Mohnsame ohne Zweifel als Genussmittel gedient[4]. — Vergl. weiter S. 878. 944.

In Rezepten von Scribonius Largus[5] und Alexander Trallianus[6] kommt schwarzer Mohnsamen vor.

Semen Cacao. Semen Theobromatis. — Cacaobohnen.

Abstammung. — Theobroma Cacao *L.*, Familie der Sterculiaceae, ist die Art, welche fast ausschliesslich den Cacao des Handels liefert. Nach G. Bernoulli, einem botanisch genau unterrichteten Besitzer von Cacaopflanzungen in Guatemala, kommen noch folgende von ihm[7] aufgestellte Arten ebenfalls in Betracht, nämlich Th. leiocarpum, Th. pentagonum und Th. Saltzmannianum; doch werden diese von Schumann[8] nur als Formen des Th. Cacao betrachtet. — Th. bicolor ***Humboldt. Bonpland*** et ***Kunth***[9], so wie Th. angustifolium ***Sessé*** und Th. ovalifolium ***Sessé*** sollen den Cacao von Soconusco und Esmeraldas liefern; es ist aber unmöglich, die Cacaosorten des Welthandels mit Sicherheit auf die einzelnen Theobroma-Arten zurückzuführen.

Th. Cacao wird über 12 m, in der Kultur meist nur 8 bis 10 m hoch; sein oft gebogener, knorriger, nicht selten mehr als 25 cm dicker Stamm bildet vermöge der starken, in geringer Höhe oft zierlich abwärts strebenden Äste eine breite Krone, die durch ihre reiche, dunkle Belaubung, ihre sehr zahlreichen Blüten und die oft nahezu 2 dm langen Früchte einen prächtigen Anblick gewährt[10]. Bäume mit mehr weisslichen Blüten tragen schön gelbe, rotblühende Stämme mehr dunkel purpurne Früchte. Die Blätter erreichen mitunter 1/2 m Länge und 18 cm Breite, die eigen-

---

[1] IV. 65. — Sprengel'sche Ausgabe I. 555.
[2] XIX. 53; XX. 76. — Littré's Ausgabe I. 737 und II. 30.
[3] Vergl. unten, S. 975 und 979.
[4] Heer, Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich 1865. 33.
[5] Helmreich's Ausgabe 143, 148, S. 61 und 62.
[6] Puschmann's Ausgabe II. 78.
[7] Übersicht der bis jetzt bekannten Arten von Theobroma. 15 Seiten und 7 Tafeln. 4°. Denkschriften der Schweiz. naturf. Gesellschaft XXIV. 1869.
[8] Flora Brasiliensis, Fascicul. XCVI (1886) fol. 7.
[9] Plantes équinoctiales I (1808) Tab. 30a. — Vergl. Flückiger, Pharmakognostische Umschau an der Pariser Ausstellung, Archiv 214 (1879) No. 23, Centralamerika.
[10] Ein gutes Habitusbild des Cacaobaumes gibt A. Mitscherlich, Der Cacao und die Chocolade, Berlin 1859. 26. Die Blütenorgane sind am besten abgebildet und analysiert in Berg und Schmidt XXXIII e.

tümlich gestalteten Blüten brechen zu mehreren in Knäueln unmittelbar aus dem Stamme, auch aus Wurzeltrieben hervor, welche sich aus dem Boden erheben[1]. Die Hauptunterschiede der genannten Arten liegen in der Gestalt der Früchte[2].

Die Küstenländer und Inseln des mexikanischen Meerbusens, so wie das Stromgebiet des Cauca, des Magdalenenstromes, des Orinoco und Amassonas dürfen wohl als die Heimat des Cacaobaumes betrachtet werden. Als äusserste Nordgrenze seines Vorkommens erscheinen die heissesten Täler des Mississippi und des Altamaha in Louisiana und Georgia; doch findet er sich hier nur vereinzelt in günstigen Lagen. Bei dieser schon so lange und so umfangreich angebauten Nutzpflanze ist es nicht möglich, ihre ursprüngliche Verbreitung noch zu erkennen.

Der Cacaobaum ist schwieriger anzubauen als manche andere Tropenpflanzen[3]. Er verlangt einen lockeren, tiefgründigen Boden, anhaltende grosse und gleichmässige Feuchtigkeit, nicht aber heftige Regengüsse, welche die schweren Früchte beschädigen. Ein ferneres Erfordernis ist die hinreichende Beschattung durch starke Laubbäume; die zu diesem Zwecke viel verwendete Erythrina Corallodendron *L.*, aus der Familie der Papilionaceen, führt den Namen Arbol madre oder Madre del cacao. Die Temperatur muss möglichst beständig zwischen 24° und 28° liegen. Diese Vegetationsbedingungen finden sich am besten vereinigt an schattigen Küstenstrichen und in tiefer liegenden Flussthälern. Höher als ungefähr 360 m über Meer erhebt sich der Baum nicht leicht.

Feinde aus dem Tierreiche, besonders Affen, Insekten, Papageien und Ratten, bedrohen ferner den Ertrag, so dass durchschnittlich von je 3000 Blüten nur eine einzige Frucht zu erwarten steht.

Die Keimfähigkeit verliert sich sehr bald; zur Aussaat können nur frische Samen dienen, welche allerdings nach 8 bis 10 Tagen aufgehen.

Die junge Pflanze blüht erst gegen das dritte oder vierte Jahr und gibt in manchen Lagen, z. B. in Centralamerika und Westindien, vom achten oder zehnten Jahre an Früchte, am meisten bis zum dreissigsten, manchmal bis zum fünfzigsten.

Der sich selbst überlassene Cacaobaum trägt kleinere Früchte mit sehr bitteren Samen[4], so dass fast nur kultivierte Ware in den Handel gelangt. Unter den wichtigsten Produktionsgegenden nimmt durch die vorzügliche Güte seines Cacaos der südlichste Distrikt Mexikos, Soconusco (früher zu Guatemala gehörig), den ersten Rang ein. Seine goldgelbe, kleine

---

[1] Vergl. Huth, Stammfrüchtige Pflanzen, Berlin 1888. 227.

[2] Abbildungen in Bernoulli's Schrift.

[3] Humboldt, Reise in die Aequinoctial-Gegenden II. 344; auch Gorkom, l. c., p. 585, No. 8. — Boussingault, Ann. de Chimie et de Phys. 28 (1883) 433 bis 456: Culture du Cacaoyer, Auszug im Journ. de Ph. VIII (1883) 20—23. Semler, Tropische Agrikultur I (Wismar 1886) 353—413.

[4] Humboldt, Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents II (Stuttgart 1859) 342, 349; IV. 32.

Sorte (von dem S. 965 genannten Th. ovalifolium —?) gelangt aber sehr selten nach Europa[1]. Neben ihm liefert von allen mexikanischen Ländern nur das benachbarte Tabasco nennenswerte Mengen Cacao, so dass Mexiko schon seit dem vorigen Jahrhundert mehr davon verbraucht als erzeugt.

Die südlichsten grösseren Cacaopflanzungen besitzt, unter 13° südl. Breite, die Provinz Bahia, weiterhin gegen den 20° zeigt sich der Theobroma nur noch in Gärten. Auch die Länder am Stillen Ocean beherbergen den Baum, wie z. B. die mexikanischen Staaten Colima und Oaxaca, ganz Central-Amerika, dann die Gegend von Popayan und der Küstenstrich von Ecuador, wo vorzüglich der Cacao von Guayaquil und Esmeralda durch Güte und Menge hervorragt. Auch Nord-Peru (Maynas) und Bolivia (Apolobamba, Moxas und Yungas) sind reich an vorzüglichem Cacao und in Nicaragua[2] macht die Kultur ebenfalls grosse Fortschritte. La Guaira führt die sehr geschätzte Sorte Carácas (Venezuela) aus; nicht weniger beträchtliche Mengen werden ferner in Pará verschifft. Schon 1670 wurde der Cacaobaum nach den Philippinen verpflanzt; Manila liefert jetzt nicht unerhebliche Erträge, ebenso Ceilon, weniger Java und die übrigen Sunda-Inseln[3].

Der wichtigste Stapelplatz für Europa ist Bordeaux.

Aussehen. — Die fleischigen, kaum gefärbten Samen werden beim Trocknen ziemlich spröde und braun bis braunrot; 30 Früchte geben ungefähr 1 kg trockene Samen. Sie sind bis über 25 mm lang und 15 mm breit (doch ist die schon erwähnte Soconusco-Sorte kaum halb so gross) seltener voll und rein eiförmig, als durch gegenseitigen Druck gekantet, höckerig oder platt gedrückt. Dicht unter dem breiteren und gewöhnlich auch dickeren Ende bezeichnet eine hellere, glatte Stelle den Nabel, von welchem der derbe Nabelstreifen zum stumpf zugespitzten Ende des Samens geht und sich hier in Gefässbündel auflöst, die nun im Innern der Samenschale verästelt wieder abwärts bis in die Nähe des Nabels auslaufen und auf der Oberfläche der Samenschale sichtbar bleiben.

Die zerbrechliche, dünne Samenschale, etwa 12 pC des Samens betragend, ist von Resten des Fruchtmuses bedeckt, welche im Wasser stark aufquellen und eine schlüpferige, farblose Haut bilden. Die Samenschale selbst trägt als äusserste Schicht eine Epidermis aus ansehnlichen, nach aussen verdickten Zellen. Eine innerste Schicht der Samenhaut dringt zwischen die eigentümlich gefalteten Cotyledonen ein, welche bei mässigem Drucke in ungleiche, innen scharfkantige Stücke zerbröckeln. Ihr Gewebe ist ölig, graulich und violett gesprenkelt bis braun schwärzlich.

Der Same ist eiweisslos, jeder der beiden dicken Cotyledonen auf

[1] Humboldt, Essai sur la Nouvelle Espagne III (1811) 197. — Flückiger, Pharmakognost. Umschau (Note 9, S. 965) p. 58.

[2] Vergl. meine eben genannte Pharm. Umschau, p. 82 (Valle Ménier).

[3] K. W. van Gorkom, Cultures (S. 585, No. 8) II. 478.

der inneren Seite zu 3 starken Längsrippen zusammengefaltet, welche durch tiefe Hohlkehlen getrennt sind. Letztere erstrecken sich bis in die Spitze der Cotyledonen, entspringen jedoch nicht im Grunde des Samens, welcher vielmehr von dem ungefähr 5 mm langen, ziemlich dicken Würzelchen eingenommen wird. Ansätze zu 2 weiteren Rippen oder Falten finden sich unmittelbar über dem harten Würzelchen, welches glockenartig von den herabsteigenden, unteren Enden der Cotyledonen umhüllt ist. Die Rippen des einen Samenlappens greifen in die Hohlkehlen des anderen ein, so dass der Querschnitt eine Spalte mit wellenförmigen Rändern darbietet.

Die Behandlung der Samen begründet Hauptunterschiede in ihrem Aussehen. Auch ihr bitterer Geschmack wird sehr gemildert, wenn man sie einem Gärungsprozesse, dem sogenannten Rotten (to rot, englisch, heisst vermodern), unterwirft. Die durch Reiben auf einem Siebe oder zwischen den Händen vom Fruchtbreie befreiten Samen werden nämlich auf der Erde in Haufen geschichtet und mit Blättern bedeckt, einer alsbald eintretenden Erwärmung über Nacht wiederholt ausgesetzt und am Tage in der Sonne oder auch in künstlich erwärmten Räumen getrocknet.

In einfacherer Weise wird dieses Rotten auch bewerkstelligt, indem die Samen in Fässern oder Kisten bis 6 Tage lang in der Erde eingegraben der Gärung überlassen werden (Cacao terré, terrage der Franzosen). Die gehörige Leitung des in chemischer Hinsicht noch nicht aufgeklärten Gärungsprozesses bedingt zum grossen Teil die Güte der Ware und ihre dunklere Färbung. Ungerottet heissen die Sorten, welche ohne weiteres mit möglichster Schnelligkeit getrocknet werden. Sie besitzen noch den ursprünglichen bitteren, herben Geschmack, welcher sich in den gerotteten Samen mehr milde ölig, mit süsslichem Nachgeschmacke zeigt. Namentlich schmecken die Samen aus Soconusco und Esmeraldas aromatisch und nicht mehr herbe.

Das Aroma des Cacaos ist eigentümlich und angenehm, wenn auch nicht eben kräftig. Es scheint, dass es in frischer Ware wenig entwickelt ist, daher sie gewöhnlich erst etwa nach einem Jahre verkäuflich wird.

Das südliche Gebiet, wo überhaupt die Güte des Cacaos schon abnimmt, liefert vorzüglich die ungerotteten, weniger geschätzten Sorten, wie z. B. die von Bahia, aus hell rotbraunen, meist stark plattgedrückten, kleineren Samen bestehend. Hierher gehören weiter die Sorten aus Maranham (Maragnon), Pará, Rio negro, der mehr grau bläuliche Same von Surinam, endlich grösstenteils auch der „Cacao des îles“ (Domingo, Jamaica). Durch Beschmierung mit Erde erhalten ungerottete Sorten leicht das Ansehen der gerotteten.

Gerotteter Cacao, zu dem die gesuchtesten Handelssorten zählen, erhält ein je nach der Bodenart bald rotgelbes, bald dunkelgraues, lehmiges Aussehen. Die erstere Farbe zeigen die grossen, vollen oder plattgedrückten Samen von Carácas, mehr grau sind die von Angostura

am Orinoco, während die Guayaquil-Sorte zwischen braun und grau schwankt.

Zur Erkennung und Schätzung der Sorten gehört bei den im ganzen nicht sehr bedeutenden Unterschieden ein mit dieser Ware gut vertrautes Auge. Bei der Fabrikation der Chocolate werden sehr oft Mischungen verschiedener Sorten vorgenommen, um das gewünschte Aroma zu erhalten.

Der Cacao liefert jährlich zwei Haupternten, Ende Juni und Ende Dezember in Venezuela, Ende Februar und Ende Juni in Brasilien, aber der blühbare Baum trägt das ganze Jahr hindurch Früchte und Blüten. Anfangs grünlich weiss, nimmt die Frucht beim Reifen, wozu sie gegen 4 Monate bedarf, ihre schöne (Seite 965) Farbe an. Die hartfleischig holzige, ungefähr 1 cm dicke, nicht aufspringende Wand wird beim Trocknen lederartig; ihr braungelbes, blätterig-schwammiges Parenchym schliesst grosse, mit Schleim gefüllte Räume ein.

Die sehr runzelige Oberfläche der Frucht erhält durch 5 Längsrippen einen stumpf fünfeckig rundlichen Umriss; 5 andere, an der frischen Frucht eben so gut hervortretende Rippen, sind nach dem Trocknen kaum noch wahrnehmbar. Diesen letzteren entsprechend ragen 5 fleischige Scheidewände in die Frucht herein oder verwachsen in ihrer Axe. Sie tragen auf jeder Seite eine Verticalreihe horizontal dicht aufeinander gelagerter Samen, eingebettet in ein rötliches, sehr saftiges Fleisch, welches die 5 Fruchtfächer ausfüllt. Allein dieses wohlschmeckenden, säuerlich süssen, schleimigen Muses wegen öffneten noch zu Humboldt's Zeit die Wilden am Orinoco die Frucht und warfen die für sie wertlosen Samen weg. In Mexiko wird nach J. W. von Müller[1] durch Gärung aus diesem Fruchtbrei ein erfrischendes Getränk, bei der Destillation eine Art Rum erhalten. In Surinam wird der ohne weiteres beim Einsammeln aus der Frucht fliessende Saft aufgefangen und ungeachtet seines herben Geschmackes genossen oder der Essiggärung überlassen. In Indien hingegen sind die Früchte saftlos und müssen aufgeschnitten oder aufgeschlagen werden[2].

In der reifenden Frucht reissen die Samenträger, lösen sich von der Fruchtwand ab und legen sich an und zwischen die Samen zurück, welche nun zu 5 Verticalreihen von je etwa 12 bis 14 Stück zusammengeschoben, durch das Mus und die Reste der Samenträger zu einer in der Frucht stehenden Säule verbunden sind[3].

Innerer Bau[4]. — Von den oben erwähnten, aus schlauchartigen Zellen bestehenden Resten des Fruchtmuses abgesehen, welches nach innen mit einer einreihigen Epidermis abschliesst, ist der Same gleichfalls zu-

[1] In dem S. 908 genannten Werke.

[2] Gorkom, l. c. 480.

[3] Vergl. weiter Caruel, Nuovo giornale botanico italiano XVIII (1886) 311: im Florentiner Garten gereifte Frucht.

[4] Vergl. Mitscherlich's S. 965 genannte Schrift. Tschirch, Archiv 225 (1887) 605 und dessen Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 450, Fig. 516; 202, Fig. 202; 249, Fig. 264.

nächst von einer Epidermis bedeckt, von welcher sich das Fruchtmusgewebe nach dem Einweichen leicht ablöst. Unter der Epidermis des Samens liegen grosse Schleimzellen in einem allmählich in sehr weitmaschiges Parenchym (lückiges Durchlüftungsparenchym, Schwammparenchym Tschirch's) übergehenden Gewebe, welches nach innen durch eine Schicht kleiner sklerotischer Zellen abgeschlossen ist. Die hierauf folgende dünne Parenchymschicht enthält kleine Gefässbündel: mehr nach innen wird die Gesamtheit der eben erwähnten Gewebe, welche die Samenschale bilden, durch eine zweischichtige Samenhaut begrenzt, deren innere Lage sich (S. 967) zwischen die Cotyledonen einfaltet.

Aus der Epidermis der letzteren treten hier und da gelbe, kurze Schläuche hervor, welche zuerst Mitscherlich beobachtet hat. Diese Haargebilde[1] sind mit wolkigem, bräunlichen Inhalte gefüllt, der durch etwa 10 Querwände geteilt ist; einige dieser Abschnitte zeigen auch eine Trennung in der Längsrichtung.

Die Cotyledonen sind aus ansehnlichen, dünnwandigen, in der Nähe der Peripherie radial gestreckten und hier regelmässig geordneten Zellen gebildet. Die äusserste Reihe ist flach tafelförmig, im Querschnitt tangential gedehnt und durch braunen, körnigen Inhalt ausgezeichnet.

Der Hauptinhalt der Cotyledonen besteht aus ungefärbten, zum Teil krystallinischen Fettklumpen. Einzelne Zellen oder Zellenreihen sind von einem in den ungerotteten Samen schön violetten oder blauen Farbstoffe erfüllt, welcher durch das Rotten in trübes rotbraun übergeht[2]. Es scheint, dass an dieser Färbung die Behandlung der Ware sicher erkannt werden kann. Eine Domingo-Sorte z. B., welcher das erdige Aussehen gerotteter Samen gegeben wurde, zeigt auf dem Schnitte die violetten Farbstoffzellen. Am schönsten bietet die Bahiasorte die letzteren dar, doch ist auch hier der Farbstoff leicht veränderlich. Er löst sich in Wasser, Alcohol, Essigsäure und verbindet sich mit Blei. Da die Cacaosamen ursprünglich beinahe weiss sind, so vermutet Mitscherlich, dass das Cacaorot nachträglich aus einem gerbstoffähnlichen Körper hervorgehe; er schätzt es auf 3 pC der getrockneten Samen.

Entzieht man den letzteren durch geeignete Flüssigkeiten das Fett, so gelangen ihre zahlreichen, kleinen Stärkekörner neben Proteinkörnchen zur Anschauung. Die ersteren sind von wenig regelmässiger Gestalt, entweder einzeln und dann kugelig oder eiförmig, oder zu mehreren fast stabförmig oder wurmartig verwachsen. Oft ist die Oberfläche der Stärke sehr uneben und die Mitte in einer einfachen oder zackigen Spalte aufgerissen.

---

[1] Abbildung in der oben, S. 965, genannten Schrift von Mitscherlich. Sl. Möller, Pharmakognosie 1889, 197, Fig. 124. — Tschirch I. 268, Fig. 293.

[2] Vergl. Hartwich, Pigmentzellen des Cacao, Archiv 225 (1887) 958, mit Abbildungen; Auszug im Jahresb. 1887, 170. — Zipperer's Abbildungen l. c. Note 1, S. 970.

Das Amylum des Cacaos ist in Form und Grösse sehr abweichend von den meisten anderen Stärkearten, so dass Beimischungen stärkehaltiger Stoffe, wie z. B. Mehl von Leguminosensamen, Getreidemehl, in Cacao oder Chocolate leicht zu erkennen sind.

Bestandteile[1]. — Nach Mitscherlich enthalten die Samen, bei 120° getrocknet, gegen 3 pC Stickstoff, was nach Abzug des anderen Verbindungen zukommenden Anteiles ungefähr 13 pC Proteïn voraussetzt. In geschälten Kernen fand[2] L'Hôte 1.88 bis 2.38 pC Stickstoff. Trojanowsky nimmt 6.7 bis 18 pC Eiweiss an; es ist gar nicht oder doch nur zum geringsten Teile in Wasser löslich.

Der Gehalt des Cacaosamens an Stärke erreicht nach Mitscherlich 18 pC, nach Trojanowsky nur 2.2 bis 6.6 pC, nach Zipperer 5.7 bis 11 pC.

Zufolge der Analysen von 31 Cacaosorten, welche Trojanowsky untersuchte, beläuft sich die Menge der von den Kernen gelieferten Asche zwischen 2.08 und 3.93 pC, während die Samenschalen 4.67 bis 16.34 pC geben. Auch Wolfram fand[3] für die Kerne 3 bis 4.3 pC, für die Schalen 5.1 bis 13.3 pC. L'Hôte ermittelte die Zahlen 2.2 bis 4 und 8.9 bis 15.8 pC, Zipperer 2.7 bis 4.3 und 7.3 bis 16.7 pC.

Bisweilen scheint in der Asche eine kleine Menge Kupfer[4] vorzukommen.

Das Fett des Cacaos beträgt durchschnittlich die Hälfte des Gewichtes der entschälten Kerne, doch kommen Schwankungen von 42 bis nahezu 54 pC, nach L'Hôte von 37·1 bis 51·5, nach Zipperer von 50·3 bis 53·6 pC vor. Der Schmelzpunkt des Cacaofettes liegt zwischen 30° und 35°; mit dem doppelten Gewichte Äther gibt es eine bei 12° während eines Tages klar bleibende Lösung, während die mit 20 Teilen absoluten Alcohols bei Siedehitze hergestellte Lösung das Fett in der Kälte bis auf ungefähr 1 pC auskrystallisieren lässt. Der nach dem Verdunsten des Alcohols bleibende geringe Rückstand erstarrt nicht mehr vollständig; er besteht grösstenteils aus Oleïn. Die Hauptmasse des Cacaofettes ist nach Specht und Gössmann[5] Stearin neben wenig Elaïn und einer noch geringeren Menge Palmitin. Traub[6] hat gezeigt, dass das Cacaofett bei der Verseifung Arachinsäure, Stearinsäure, Oleïnsäure, Palmitinsäure und Laurinsäure liefert. Nach Graf's[7] Untersuchung sind noch beizufügen

---

[1] Vergl. Trojanowsky, Ein Beitrag zur pharmakognostischen und chemischen Kenntniss des Cacaos. Inaugural-Dissertation. Dorpat 1875. 70 Seiten. — Zipperer, Untersuchungen über Cacao und dessen Präparate, Hamburg und Leipzig 1887. 61 S. Auch Zusammenstellung der Ergebnisse früherer Forscher.

[2] Jahresb. 1883. 314.

[3] Jahresb. 1879. 194.

[4] Duclaux, Jahresb. 1873. 157, 281. — Skalweit, ebenda 1879. 44. — Galippe, ebenda 1883—1884. 315. — Zipperer l. c. 41.

[5] Annalen 90 (1854) 126, auch Jahresb. 1854. 176.

[6] Jahresb. 1883—1884. 618.

[7] Archiv 226 (1888) 833.

äusserst geringe Mengen Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure; das Fett ist überdies, wie so oft, von Phytosterin (S. 297) begleitet.

Der interessanteste Bestandteil des Cacaos ist das 1841 von Woskresensky entdeckte Theobromin oder Dimethylxanthin $C^5H^2(CH^3)^2N^4O^2$. Im Zellgewebe der Cotyledonen zeigt die mikroskopische Untersuchung keine Ablagerung von Theobromin, wohl aber schiessen Krystalle davon auf Schnitten an, welche man lange unter Glycerin aufbewahrt; die innere Samenhaut ist alsdann stellenweise mit ansehnlichen, meist nicht gut ausgebildeten, nadelförmigen Krystallen besät.

Mitscherlich hat aus Cotyledonen der Guayaquil-Ware 1·5 pC Theobromin erhalten, aus den Schalen allein gegen 1 pC. Trojanowsky fand in den Kernen 1·2 bis 4·6, am häufigsten 2 oder 3 pC Theobromin, in den Schalen 0·8 bis 4·5 pC, womit Wolfram's Ergebnisse[1], nämlich 1·3 bis 1·4 für die Cotyledonen und 0·4 bis 1·1 für die Schalen weniger im Einklange stehen, als Zipperer's Zahlen 0·3 bis 0·7 (Cotyledonen) und 0·3 bis 0·4 pC (Schalen).

Um das Theobromin darzustellen und zu bestimmen, verfährt man in ähnlicher Weise, wie bei Coffeïn (S. 646) angegeben[2], indem man entfettetes Cacaopulver in Arbeit nimmt.

Das Theobromin gibt mit Basen, aber auch mit den starken Mineralsäuren, nicht mit Oxalsäure, krystallisierende, freilich schon durch viel Wasser zersetzbare Verbindungen. Es ist sublimierbar und erfordert nach Treumann[3] zur Auflösung folgende Mengen nachstehender Flüssigkeiten: 105 Teile siedendes Chloroform, 150 siedendes Wasser, 1600 Wasser von 17°, 422 absoluten Alcohol bei Siedehitze, 4284 Teile des letzteren bei 17°. Das Theobromin schmeckt kaum bitterlich.

Von seinem oben, S. 647 und 656, erwähnten Vorkommen in Cola und im Thee abgesehen, hat man das Theobromin nur erst im Cacao getroffen. Es ist 1862 durch Strecker in Coffeïn übergeführt worden, welches als methyliertes Theobromin $C^7H^7(CH^3)N^4O^2$ aufgefasst werden darf. Die physiologische Wirkung des Theobromins ist erheblich geringer als die des Coffeïns; sein Stickstoffgehalt, 31·1 pC, höher als der irgend eines andern Pflanzenstoffes (Coffeïn hält 28·8 pC, Asparagin 18·6 pC). E. Schmidt[2] fand im Cacao $^1/_3$ pC Coffeïn, Heckel und Schlagdenhauffen (1888) zehnmal weniger. Boussingault (S. 966, Note 3) hat im Cacao auch Asparagin und Weinsäure nachgewiesen.

Meist wird der Cacao gekocht, in der Form von Chocolate, genossen, die im wesentlichen aus den mit Zucker und Gewürzen versetzten, möglichst fein gemahlenen Kernen besteht. Man befreit diese von den

---

[1] Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1879, 348.

[2] Vergl. E. Schmidt, Darstellung des Theobromins und Trennung vom Coffeïn. Archiv 221 (1883) 545, 675, auch Jahresb. 1883—1884, 315, so wie Zipperer l. c., S. 15.

[3] Jahresb. 1878, 493.

Samenschalen, indem man die letzteren durch eine Temperatur von 100 bis 137° in geschlossenen eisernen Trommeln so spröde macht, dass sie sich gut brechen und dann vermittelst des „Windfegers“ oder durch Sieben beseitigen lassen.

Obwohl die Temperatur hierbei nicht hoch genug geht und nicht so lange anhält, um im Cacao sehr eingreifende Veränderungen zu veranlassen, so ist doch sein Geruch nach dem Rösten verschieden. Der entweichende Wasserdampf scheint nichts mit fortzuführen.

Geschichte. — Aus den eingehenden Berichten von Fernandez[1] zwischen 1514 und 1523, ergibt sich, dass der Cacao in Mexiko, ohne Zweifel schon seit langer Zeit, eine sehr bedeutende Rolle spielte, was auch bereits Columbus bemerkt hatte. In Yucatan dienten die Samen, ähnlich wie Coca in Peru oder Pfeffer (Seite 917) in Europa als Zahlmittel; Fernandez erzählt von Cacaogärten und nennt den Baum mit dem mexikanischen Ausdrucke Cacao oder Cacaguate; letzterer Name mag dem Worte Chocolate zu Grunde liegen. In dem fünften Briefe, „Carta“, welchen Cortés aus Mexiko an Kaiser Karl V. richtete[2], war ebenfalls die Rede von dem Überflusse an Cacao, welchen besonders die Provinzen Çupilcon und Tahuytal darboten. Der Mailänder Girolamo Benzoni[3], welcher von 1541 bis 1556 in jenen Gegenden weilte, bestätigte, mit Bezug auf Nicaragua, die Berichte seiner Vorgänger und fand sich nur abgestossen durch die Unsauberkeit der Eingeborenen bei der Bereitung des Getränkes, welches sie aus Cacauate (Cacao) herstellten.

Hernandez[4], welcher von 1560 bis 1571 in Mexiko lebte, gab ebenfalls eine ausführliche Schilderung und eine kenntliche Abbildung des Baumes Cacaua oder Quahuitl und teilte mit, wie aus dem berühmten Samen „Chocolatl“ bereitet werde. Dieses geschah, wie es scheint, nur durch kalten Aufguss. Der oben, S. 143, genannte merkwürdige Bericht Palacio's aus dem Jahre 1576 hebt als vorzüglich Cacao liefernd die Provinz der Izalcos, in der jetzigen Republik San Salvador, hervor; der Verfasser, dem es sehr auffiel, dass der Stamm des Baumes schon tief unterhalb seiner Äste Blüten und Früchte treibe, gibt eine gute Vorstellung von dem hohen Ansehen, in welchem auch hier der Cacao stand.

Im Gegensatze zu den alten Mexikanern haben es, nach Humboldt[5]

---

[1] Historia general etc (siehe Anhang) Bd. III (1853) 253: „. . . fructa cacao, que corre por moneta entre los Indios, é les es muy útil e preçiosa é las rica y estimada mercaderia que tienen“; ferner I. 315—321.

[2] Datiert Temixtitan, 3. September 1526; in der oben, S. 144 und 893, erwähnten Ausgabe von Gayangos 399 und 434.

[3] Urbain Chavveton, Histoire naturelle du Nouveau monde . . . extraite de l'italien de M. Hierosme Benzoni. (Ohne Ort) 1579. 504. — Original: Venezia, 1565. 4°.

[4] p. 79 des im Anhange angeführten Thesaurus, oder Bd. II. 153 der Madrider Ausgabe: Cacahoaquahuitl, s. arbor Cacai und semen Cacahoatl pro nummo.

[5] Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents. II (Stuttgart 1859) 349.

und nach Martius[1], die Brasilianer vor der Einwanderung der Spanier nicht verstanden, sich den Cacao zu Nutze zu machen. Die grosse Menge Cacao am Amassonas war 1639 von dem P. Acuña (Seite 99) bemerkt worden.

Clusius[2] gab eine rohe bildliche Skizze der Cacaosamen und schilderte in kurzen Worten Früchte, die er aus Peru erhalten hatte, bezog sich aber im übrigen rücksichtlich des Cacaos auf Benzoni.

Der durch die Spanier angebahnten Verbreitung des Cacaos in Europa gab der Weltumsegler Carletti (1597—1606) bei seiner Rückkehr nach seiner Heimat Florenz 1606 durch seinen Reisebericht einen neuen Anstoss[3]. Anfangs wurde Chocolate, Succolata, in Europa eingeführt, dann auch in Spanien, besonders in Cadiz, dargestellt. Schon zu Schröder's Zeit[4] kamen die Samen, wie er angibt, in reichlicher Menge aus Guatemala; die Chocolate nahm man in Wein oder warmem Bier. Zur weiteren Verbreitung von Cacao und Chocolate haben in Deutschland auch die Apotheken[5] wesentlich beigetragen.

Der Pariser Chemiker und Mediziner Wilhelm Homberg[6] beschäftigte sich 1695 viel mit der Abscheidung des Cacaofettes, welches 1719 durch Quelus[7] zum Genusse und zu Salben empfohlen wurde. Zur Gewinnung des Fettes benutzte Geoffroy[8] ausser der Presse auch schon Äther.

Der Verbrauch des Cacaos ist wohl immer noch am grössten in Spanien, wo auf den Kopf der Bevölkerung jährlich über ein Pfund gerechnet wird. In Frankreich scheint dieses Verhältnis schon sehr viel geringer zu sein und im übrigen Europa noch bedeutend tiefer zu stehen. Im allgemeinen ist die Vorliebe für Cacao nicht entfernt in so erheblicher Zunahme begriffen, wie z. B. der Genuss des Thees oder Kaffees.

Semen Lini. — Leinsamen, Flachssamen.

Abstammung. — Der Flachs, Linum usitatissimum *L.*, Familie der Linaceae, ist wild wachsend nicht nachzuweisen, scheint aber im Mittelmeergebiete und in Vorderasien einheimisch zu sein. Linum an-

---

[1] p. 722 der oben, S. 245 angeführten Beiträge.

[2] Notae in Garciae aromatum hist. (Anhang) und Exoticor. libr. 1605. 55

[3] Fristedt, Pharm. Zeitung, Bunzlau 1879. 456; auch Jahresb. 1879. 43. — Die anderen frühesten Schriften über Cacao und Chocolate erschienen in spanischer Sprache, z. B. J. Carderos, Del Chocolate che por vechos haya y sies bibida saludable, Mexico 1609 und Marrandon, Del tabago y del Chocolate, Sevilla 1616 (Haller, Bibliotheca botanica I. 377, 421).

[4] Pharmacopoeia medico-chymica IV (1649) 216.

[5] Documente 1876. 53, 69, 74. — Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig vom Jahre 1640.

[6] Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences II, depuis 1686 jusqu'à 1699 (1733) 248.

[7] Haller, Biblioth. bot. II (1772) 158.

[8] Traité de Matière médicale II (Paris 1741) 409.

gustifolium *Hudson* darf wohl mit A. de Candolle als eine ausdauernde oder doch zweijährige Form der gleichen Pflanze betrachtet werden.

Linum usitatissimum gedeiht mit Ausnahme der äquatorialen Länder überall bis weit über den Polarkreis[1] hinaus, in Niederungen sowohl als in Hochtälern, wo der Getreidebau schon zurück bleibt. In Abessinien trifft man bis 3300 m über Meer eine niedrige Form des Leins, deren Samen geröstet, mit Salz und Pfeffer zerrieben, ohne Zweifel seit undenklicher Zeit, eine bescheidene Fastenspeise abgeben und auch zur Ölgewinnung benutzt werden[2].

In grossartigstem Massstabe wird der Flachsbau besonders in Indien (vorzüglich Bengalen), in Russland, sowohl im Süden und im Norden, als auch in den Ostseeprovinzen, ferner in Algerien, in Ägypten und in Nordamerika betrieben. In Indien geschieht dieses nur der Samen, in nordischen Ländern mehr der spinnbaren Faser wegen.

Aussehen. — Die in 5 und schliesslich in 10 Klappen aufspringende Kapsel enthält 10 eiförmige, flach zusammengedrückte, 5 mm lange, 1 mm dicke[3] und nahezu 5 mg schwere Samen. Dicht unter dem spitzeren, abgerundeten Ende sind sie ein wenig ausgerandet und mit dem unansehnlichen Nabel versehen. Die glänzende, grünlich gelbe oder bräunliche Oberfläche erscheint unter der Lupe äusserst fein grubig punktiert und ist von dem schmalen, sanft zugeschärften, farblosen Rande, besonders auf der Seite des Nabels hell eingefasst. Die dünne, nicht sehr harte Samenschale bricht spröde und lässt leicht den grünlich gelblichen Embryo mit dem dicken, 1 mm langen, geraden Würzelchen hervortreten, während das geringe, mehr weissliche Endosperm, das ihn enge umhüllt, der Schale anzuhaften pflegt. Die beiden dicken, gefässlosen, herzförmigen Cotyledonen füllen somit die letztere grösstenteils aus.

Im Süden wird der Leinsamen bisweilen grösser, heller und schwerer; indische Sorten erreichen bis 5,8 mm Länge, $1^1/_2$ mm Dicke und 3 mm Breite. 100 Stück der Durchschnittssorte Mitteleuropas sind lufttrocken 470 mg schwer, während 100 Samen der schönen weissen Ware aus Malwa und dem Tale der Narbada 887 mg und die gleiche Zahl der gelblichen bis bräunlichen Sorte aus Indore in Centralindien 934 mg wiegen.

Es ist von Wichtigkeit, sich zu überzeugen, dass die Beimengung anderer Samen den unvermeidlichen Betrag nicht übersteigt. In einer

---

[1] Vergl. die interessanten Erörterungen Schübeler's: Pflanzenwelt Norwegens 1873. 331 und Viridarium norvegicum II (1888) 439.

[2] A. Braun, Flora 1848. 94; Schweinfurth, in Petermann's Mittheilungen 1868. 168; Hildebrandt, Zeitschrift für Ethnologie, Berlin 1874. 327.

[3] Körnicke, Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft VI (1888) 380 findet Leinsamen aus dem ägyptischen Altertum 4·5 bis 5 mm lang, bis 2·5 mm breit und von gelbbrauner bis schwärzlicher Farbe.

Ware, welche nur 2·84 pC dergleichen enthielt[1], fand Nobbe 41 phanerogamische Kräuter vertreten. Völcker traf in schönstem Leinsamen aus Bombay 1¾, in russischem 3 pC anderer Samen, so dass 4 pC als höchste zulässige Menge betrachtet werden darf. In Indien sieht man den weissen Leinsamen gerne, weil die meisten anderen Samen sich durch ihre dunkle Farbe leicht erkennen lassen.

In kaltem oder warmem Wasser umgibt sich der Leinsamen mit einer dünnen Schleimhülle, welche sich rasch zu einer neutralen Gallerte auflöst. Der Same selbst quillt nur wenig auf und verliert den Glanz.

Innerer Bau. — Die Schale des Leinsamens[2] bietet dar: I Eine nach innen mit schwach erhöhten Punkten versehene Cuticula. II. Die schleimgebende Epidermis, gebildet aus grossen, nahezu würfeligen oder radial verlängerten, kurz prismatischen Zellen von eckigem Umrisse des Querschnittes. Die Wandungen dieser Quellschicht sind nicht gefärbt und unter wasserfreien Flüssigkeiten betrachtet, nicht deutlich zu verfolgen. III. Eine nicht gefärbte Schicht rundlicher, in tangentialer Richtung gedehnter Zellen; an den flachen Seiten ist diese Schicht einreihig, an den Rändern des Samens mehrreihig. IV. Eine braune, dichte Lage radial gestreckter, spindelförmiger oder plattenförmiger Fasern mit dicken, porösen Wandungen[3]; besonders am Rande erheben sich einzelne Gruppen von einem Mittelpunkte aus über ihre Umgebung. Im polarisierten Lichte nimmt diese Palissadenschicht lebhafte Farben an. V. Eine schwache Schicht nicht farbiger Zellen, deren dünne Wände sich mit den Fasern der vorigen Schicht in rechtwinkeliger Streckung kreuzen. VI. Eine mehrreihige, ungefärbte Schicht aus Zellen mit tangential gestreckten, zusammengedrückten Wandungen. VII. Eine Reihe würfeliger oder plattenförmiger Zellen mit starken, sehr fein porösen Wänden. Den braunen, in dieser Pigmentschicht abgelagerten Massen verdanken die dunkeln Sorten des Leinsamens ihre Färbung weit mehr als der blassen äusseren Schale. Einzelne Splitter jenes Farbstoffes oder grössere Stücke der davon erfüllten Schicht, so wie Teile der Faserschicht IV. sind bei der mikroskopischen Betrachtung des gepulverten Leinsamens sehr in die Augen fallend und leicht zu erkennen.

---

[1] Handbuch der Samenkunde 1876. 439, mit Abbildungen. Auch Holmes, Pharm. Journ. XII (1881) 137 führt eine Anzahl Samen bildlich vor, die er aus der Ware ausgelesen.

[2] Genau untersucht von Cramer, Inauguraldissertation, unter dem Titel „Botanische Beiträge“, p. 1—9: Vorkommen und Entstehung einiger Pflanzenschleime, mit 2 Tafeln; im dritten Hefte der Pflanzenphysiologischen Untersuchungen von Nägeli und Cramer, Zürich 1855. 4°. — Ferner Frank, Anatomische Entstehung und Bedeutung der vegetabilischen Schleime, in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik V (1866) 161, mit Abbildungen; Sempolowski, Beiträge zur Kenntniss des Baues der Samenschale, Dissertation, Leipzig 1874, 8; Nobbe, l. c. 77; Tschirch I. 52, Fig. 42; Möller, Pharmakognosie 1889, 187, Fig. 115 (gepulverter Same).

[3] Abgebildet bei Cramer und bei Tschirch l. c. Schicht s (Steinzellen).

Die Schichtenfolge der Leinsamenschale lässt sich nur nach angemessener Behandlung dünner Schnitte mit Reagentien deutlich erkennen und zur Vervollständigung gehört die Untersuchung des Samens vor der Reife. Alsdann zeigt sich z. B. die Schicht III. mit Stärkemehl gefüllt, welches in dem ausgereiften Samen durch Öl und Proteïnstoffe ersetzt ist und seinerseits ohne Zweifel zur Bildung der schleimgebenden Schichten verwendet wird. Die Zellen der Schicht VII. sind vor der Reife mit Gerbstoff gefüllt, welcher auch später noch nachzuweisen ist.

Betrachtet man Querschnitte des reifen Leinsamens unter Alcohol oder Glycerin, so findet man die Wandungen der Schicht II. nach aussen und den Seiten verdickt und geschichtet; nach Zusatz von Wasser richten sie sich auf und lösen sich zu einem Schleime auf, welcher durch die Cuticula an die Oberfläche tritt, was besonders gut ersichtlich wird, wenn man den Samen in eine gefärbte, wässerige Flüssigkeit legt. Die Epidermis schwillt zur dreifachen bis fünffachen Dicke an, indem ihre Zellen jetzt deutlich hervortreten und die Querwände sich senkrecht zur Samenschale aufrichten, wobei die weit stärkeren Aussenwände reissen und oft in aufgerollten Bruchstücken an der Oberfläche haften, bis die ganze Oberhaut, besonders beim Erwärmen, sich fast vollständig zu Schleim auflöst. Ein feines Skelett ihrer Zellwände widersteht indessen selbst kaustischem Kali. Der Bau der Oberhaut wird durch Befeuchten mit Eisenvitriollösung vorzüglich klar, indem ihre Wandungen hierbei eine gelbe Färbung annehmen und nach aussen feine Schichtung zeigen. Ein tangentialer Schnitt durch die Oberhaut bietet den rundlich eckigen Querschnitt ihrer Zellen dar und lässt sie daher als Cylinder oder Prismen erscheinen, welche senkrecht und dicht gedrängt der Samenschale aufgesetzt sind.

Das dünne, mit der Schicht VII. verwachsene Endosperm ist unter der Wölbung der flachen Seiten reichlicher abgelagert als an den Rändern und besteht aus zarten, eckigen Zellen, welche nur durch eine dünne Haut von dem ähnlichen Gewebe der Cotyledonen geschieden sind. Dieses letztere wird von verzweigten Strängen längerer, dünnwandiger Zellen, den ersten Anlagen der Gefässbündel, durchzogen. Eiweiss und Embryo strotzen von Öltropfen und Aleuronkörnern[1].

Bestandteile. — Der Leinsame schmeckt milde, ölig und schleimig, doch nicht angenehm. Schon unzerkleinert entwickelt er beim Trocknen im Wasserbade scharfen Acroleïn-Geruch. Bei längerer Aufbewahrung des gepulverten Samens, selbst wenn er sorgfältig entölt und getrocknet war, nimmt er saure Reaction an und kann unter Umständen Cyanwasserstoff ausgeben[2].

[1] Über diese zu vergl. Lüdtke (l. c. S. 902) 44, 54, 58 und Taf. II.

[2] Vergl. Pelouze, Annales de Chimie et de Physique 45 (1855) 319. — Vergl. auch Greenish's Bemerkungen über Leinsamenmehl, Ph. Journ. XV (1884) 170. Auszug im Jahresb. 1883—1884. 307. — Bildung von Cyanwasserstoff: Jorissen, Berichte 1883. 2683 und 1884. Referate 171, 485. Ferner zu vergl. Senior, Jahresb. 1885. 81.

Der zähe Schleim des Leinsamens wird erst nach dem Aufkochen filtrierbar, enthält aber meist über 10 pC Mineralstoffe, deren vollkommene Beseitigung noch nicht gelungen ist. Kirchner und Tollens[1] konnten die Reinigung des Schleimes so weit durchführen, dass er nur noch 0·7 pC Asche gab, nach deren Abrechnung der Schleim (bei 110°), wie der Althaea-Schleim, der Formel $C^{12}H^{20}O^{10}$ entspricht. Der Leinsamenschleim wird durch Jod und Schwefelsäure nicht blau, von Kupferoxydammoniak nicht gelöst und gibt mit Salpetersäure Schleimsäure (S. 7 und 283), mit verdünnter Schwefelsäure rechtsdrehenden Zucker und nur ungefähr 5 pC Cellulose. Der Schleim beträgt nahezu 6 pC vom Gewichte des Samens.

Hauptbestandteil des Leinsamens ist das fette Öl, wovon er ungefähr 1/3 seines Gewichtes enthält. Die Praxis gewinnt im grossen Betriebe kaum so viel. Vermittelst des geeignetsten Apparates (oben S. 646, Note 2) habe ich mit Äther aus frischem, lufttrockenen, inländischen Samen 35·5 pC Öl erhalten. Der weisse, indische, Seite 975 erwähnte Same gab nach jahrelanger Aufbewahrung 39·2 bis 40·0 pC Öl. Mit Hülfe von Äther oder Chloroform ausgezogen oder in der Kälte frisch gepresst, ist das Öl hellgelb, ohne unangenehmen Geschmack, bei —20° noch nicht erstarrend. Das Leinöl des Grosshandels jedoch ist dunkelgelb und von scharfem, widrigem Geruche und Geschmacke; sp. G. bei 15° = 0·933 bis 0·940, höher als das der meisten anderen fetten Öle. In dünner Schicht der Luft dargeboten, nimmt das Leinöl im Laufe eines Jahres um 10 pC an Gewicht zu, indem es sich in eine sehr zähe, elastische Masse verwandelt, welche in keiner Flüssigkeit mehr vollkommen löslich ist.

Diese Verdickung zu einem durchsichtigen „Firnis“ erfolgt weit rascher und vollständiger, wenn man das Leinöl zuvor mit Bleioxyd oder Manganoborat erhitzt[2]. Einer so eingreifenden Veränderung unterliegt das Öl auch schon, wenn gepulverter Leinsamen anhaltend einer Hitze von 100° bis 110° ausgesetzt bleibt; das Pulver gibt dann viel weniger Öl an Äther ab[3].

Der früher als Hauptbestandteil des Leinöles angenommene Glycerinester der „Leinölsäure“ scheint ein Gemenge von Estern mehrerer Säuren zu sein, welche im luftverdünnten Raume destillierbar sind[4]; ihre Oxydationsfähigkeit bedingt ohne Zweifel die rasche Verdickung des Öles an der Luft.

Der Stickstoffgehalt des Samens beträgt gegen 4 pC, was auf Proteïnstoffe bezogen, ungefähr 25 pC der letzteren voraussetzt. Da

[1] Jahresb. 1874. 301. — Tollens, Kohlehydrate, Breslau 1888. 221.

[2] Vergl. Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 200.

[3] Klopsch, in Fresenius, Zeitschrift für analyt. Chemie, 1888. 452.

[4] Jahresb. 1887. 296. Vergl. auch die älteren Ansichten von Mulder, Chemie der austrocknenden Öle. Berlin 1867. 13, 97. — Reformatzky, Berichte 1890, Referate 456, hält die Leinölsäure, $C^{18}H^{32}O^{2}$, für einheitlich; sie lässt sich in Stearinsäure, $C^{18}H^{36}O^{2}$, überführen.

sie bei der Gewinnung des Öles in den Presskuchen zurück bleiben, so enthalten diese nahezu 5 pC Stickstoff. Sie eignen sich demgemäss als Düngemittel und zur Viehfütterung in hohem Grade und bilden einen wichtigen Gegenstand des Grosshandels. Die Prüfung dieser Leinkuchen wird erleichtert durch die Abwesenheit der Stärke, durch die auffallende Farbe und den mikroskopischen Bau der oben, Seite 976 und 977. bezeichneten Schichten IV. und VII., so wie auch durch die Bestimmung der Asche.

Aus sehr zahlreichen Analysen geht hervor, dass die Samen des Leins beim Verbrennen 3·05 bis 4·21, im Mittel nahezu 3·7 pC. Asche hinterlassen; in den Presskuchen wird sich diese Zahl demnach auf etwas mehr als 5 pC erheben müssen. In der Asche fand Rammelsberg 44 pC Phosphorsäure und über 30 pC Kali, neben ungefähr 14 pC Magnesia[1].

Geschichte[2]. — Seiner spinnbaren Bastfaser wegen, wie auch zum Genusse der nahrhaften Samen, ist der Lein schon in den ältesten Zeiten in den verschiedensten Ländern in mehreren Varietäten angebaut worden. Sehr frühe war dieses der Fall in Ägypten, dessen uralte Bauwerke viele bildliche Darstellungen der Flachskultur[3] aufweisen. Die Faser der altägyptischen Grabgewänder gehört dem Leine, nicht der Baumwolle, noch dem Hanfe an und lässt sich hier nach Unger bis in das dreizehnte oder vierzehnte Jahrhundert vor Chr. zurückverfolgen[4]. Schweinfurth fand[5] Leinkapseln als Opfergabe in einem Grabe von Dra-Abbu-Negga (Theben) aus der Zeit der XII. Dynastie, ungefähr 2200 bis 2400 vor Chr.

Die alttestamentlichen Schriften bekunden ebenfalls genaue Bekanntschaft mit der Leinwand und schon im VII. Jahrhundert gedachte der lydische Dichter Alkman (670 bis 640 vor Chr.) des Genusses von Mohnsamen, Leinsamen und Sesamsamen, womit man das Brot bestreute[6]. Theophrast[7] war wohl der erste, welcher, 3 Jahrhunderte später, den Schleim und das Öl des Leinsamens erwähnte.

In grosser Menge trifft man die Leinfaser, nicht aber die des Hanfes,

---

[1] Vergl. weiter über die Asche: Rammelsberg, Jahresb. 1847. 111; Anderson, Jahresb. der Chemie 1860. 714; Wolff, Aschenanalysen von landwirthschaftlich wichtigen Produkten, Fabrikabfällen und wildwachsenden Pflanzen. Berlin 1871. 160; Ladureau, American Journ. of Ph. (1881) 552.

[2] Ausführlicher bei Hehn, p. 144—167 des oben, S. 482 genannten Werkes und A. de Candolle, Origine des Plantes cultivées. 1883. 95—103.

[3] Thaer, Altägyptische Landwirtschaft. 1881, Taf. IV, Fig. 15. — Körnicke, s. oben, S. 975. — Woenig, Die Pflanzen im alten Ägypten, 1888.

[4] Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte. Denkschriften der Wiener Akademie 38 (1859) p. 62 und 54 (1866) S. 14 des Abdruckes. — Bauer, Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie. 30. Juni 1887, No. 6, S. 271: Seideleinenstoffe.

[5] Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft II (1884) 360; Engler's Bot. Jahrbücher V (1884) 199.

[6] Hehn, l. c. 145.

[7] III. 18, 3. — Wimmer's Ausgabe 56.

mit Leinkapseln und ihren Samen in den Phahlbauten der Schweiz und Oberitaliens. Diese Früchte und Samen findet Heer[1] jedoch auffallend klein und mehr denen des südeuropäischen Linum angustifolium *Hudson* ähnlich; er vermutet daher, dass unsere einjährige Kulturpflanze von jener perennierenden Art abstamme. Im Norden hält Linum angustifolium nicht aus; es ist anzunehmen, dass die dort auch schon sehr frühe angebaute einjährige Flachspflanze durch die aus Asien einwandernden Völkerstämme mitgebracht worden sei. Vielleicht ist sie durch ähnliche Völkerzüge auch nach Indien verbreitet worden.

Dioscorides[2] kannte die innerliche und äusserliche Anwendung des Leinsamens zu Heilzwecken und verglich ihn seines Schleimes wegen mit Faenumgraecum; ebenso verordnete Scribonius Largus Semen Lini in Recepten. Plinius[3] berichtet ausführlich über die Verwendung der Leinenfaser und teilt mit, dass der Same medizinisch viel gebraucht werde und früher in Oberitalien, nördlich vom Po, einer süssen Speise zugesetzt worden sei. Auch Galenus gedenkt des Genusses der gerösteten Leinsamen in verschiedener Zubereitung, erklärt sie jedoch für schwer verdaulich; dem faden Geschmacke pflegte man durch Pfeffer und Honig nachzuhelfen, wie z. B. noch von Piero de Crescenzi[4] empfohlen wurde.

Die römische Landwirtschaft befasste sich zu allen Zeiten mit der Leinpflanze. Tacitus[5] hatte schon von deutscher Leinwand gehört.

In dem Edikte Diocletian's „De pretiis rerum venalium" (siehe Anhang) aus dem Jahre 301 nach Chr. werden folgende Preise für einen Modius castrensis, ungefähr 14·4 Liter, angegeben: Leinsamen und Mohnsamen 150 Denarii, Sesamsamen 200, Hanfsamen 80. Λινόσπερμον war ein von Alexander aus Tralles sehr häufig verordnetes Heilmittel, welches anderseits wohl mehr aus der altarabischen Medizin in die mittelalterliche Praxis Europas überging. In Gesellschaft anderer in Italien kultivierter Nutzpflanzen wurde Linum auch in das Capitulare Karl's des Grossen aufgenommen, obwohl damals der Flachs gewiss schon reichlich diesseits der Alpen angebaut wurde, wie z. B. zu Karl's Zeit die Abtei Saint-Germain-des-Prés in Paris Leinsamen als Abgabe zu erheben hatte[6]. Sogar in Skandinavien scheint die Flachskultur im VIII. Jahrhundert betrieben worden zu sein (S. 975, Note 1).

Einer schon umsichtigeren Geschmacksrichtung entsprechend, erklärte

---

[1] Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Ges. 1864. 77. — Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich 1865. 35. — Über den Flachs und die Flachskultur im Altertum. Zürich 1872. 4°. 26 Seiten, mit Fig. — Mit Heer's Ansichten ist Schweinfurth (S. 979) nicht einverstanden.

[2] II. 125; p. 244 der Kühn'schen Ausgabe.

[3] XIX. 1—6 und XX. 92. Littré's Ausgabe I. 710—715 und II. 38.

[4] Fol. XXX des oben, S. 523, genannten „Opus".

[5] Germania, cap. XVII.

[6] Guérard, Polyptique de l'abbé Irminon I (Paris 1844) 716.

die h. Hildegard von dem Leinsamen: „ad comedendum non valet“ und empfahl ihn zu Kataplasmen[1].

Ägypten lieferte, wie im Altertum, so auch im Mittelalter Flachs, was z. B. durch den im Anhange angeführten Zolltarif von Accon und ein ähnliches Dokument des XIII. Jahrhunderts aus Messina[2] bezeugt ist.

Die von den Alten nicht geübte Ölmalerei, welche sich wesentlich auf die oben, Seite 978, erwähnte Verdickungsfähigkeit der sogenannten trocknenden Öle stützt, mag einen weiteren Aufschwung der Wahrnehmung verdankt haben, dass jene Eigenschaft des Öles durch Besonnung noch mehr erhöht wird; dieser Behandlung unterwarf man das Leinöl, Mohnöl und Ricinusöl schon im IV. Jahrhundert. Das erstere wurde zum gleichen Zwecke vom X. Jahrhundert an, wenn nicht schon früher, auch mit Bleioxyd (vergl. Seite 978) gekocht[3]. Solcher Firnis scheint wohl lange Zeit vorzüglich in Danzig bereitet worden zu sein; manche Taxen des XVI. Jahrhunderts nennen Vernisium Dantiscanum und aus Valerius Cordus[4] ist ersichtlich, dass damit Leinölfirnis gemeint war.

Semen Cydoniae. — Quittensamen. Quittenkerne.

Abstammung. — Der Quittenbaum, Pirus Cydonia *L.* (Cydonia vulgaris *Persoon*), Familie der Rosaceae-Pomeae, war ursprünglich in den transkaukasischen oder in den südkaspischen, ostiranischen und turanischen Ländern (am Hindukusch) bis Südostarabien (Oman) einheimisch und hat sich schon in früher Zeit durch Persien und Syrien nach Südeuropa verbreitet. In der Kultur gedeiht er noch in Mitteleuropa bis Südengland, aber nicht im Norden, kaum noch z. B. im südlichen Teile Skandinaviens, nicht in Petersburg. In den Handel gelangen die Quittenkerne hauptsächlich aus Südrussland, Portugal, Teneriffa und vom Cap.

Die als Obst sehr beliebten Quittenfrüchte können in verschiedener, bald mehr kugeliger, bald mehr birnförmiger Sorte gezogen werden. Sie enthalten bei der Reife in jedem der 5 pergamentartigen Fächer 8 bis 14 den Apfelkernen ähnliche Samen in zwei Verticalreihen geordnet und umgeben von einer Schleimschicht, welche nach dem Trocknen die Samen eines Faches sehr fest zahnartig ineinander greifend zusammenklebt, was bei denen der Birne und des Apfels nicht stattfindet. Diese sind nur zu zwei in jedem Fache enthalten, entbehren der schleimgebenden, hiernach unter II. geschilderten Epidermis und sind regelmässig gerundet.

Aussehen. — Die im frischen Zustande fleischigen Quittensamen werden beim Trocknen hart und durch den gegenseitigen Druck abgeflacht

---

[1] Migne's Ausgabe 1189, 2002.
[2] Sella, p. 77 der S. 271 genannten Pandetta.
[3] Ilg, Heraclius, von den Farben und Künsten der Römer, in Eitelberger's Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters IV (1873) 74, 163.
[4] Annotat. in Dioscoridis Mat. med. I, cap. 47, fol. 11.

und zugeschärft. Von dem kleinen, weissen, in der dünnen Spitze liegenden Nabel geht der Nabelstreifen (Raphe) als ziemlich gerader, scharfer Kiel nach dem entgegengesetzten, stumpfen und durch einen wenig dunkleren, erhöht gerandeten Fleck (Chalaza) bezeichneten Ende. Der dem Nabelstreifen gegenüberliegende Rand beschreibt eine Curve und der Rücken des Samens ist bald mehr, bald weniger gewölbt oder abgeflacht, je nach der Lage des einzelnen Samens in dem engen Fache. Der Umriss des höchstens gegen 1 cm langen Samens von der Seite her ist somit halb herzförmig oder fast keilförmig; seine Oberfläche, wo sie nicht durch das Eintrocknen jenes Schleimes matt und verklebt ist, glatt und glänzend, hell rotbraun. Die russischen Samen sind voller, fester zusammenhängend, von fast violett schwärzlicher Farbe und besonders reich an Schleim.

Innerer Bau. — Die dünne, zerbrechliche Samenschale schliesst zwei dicke, aderige, wellenförmig zusammengelegte Cotyledonen und das nach dem Nabel gerichtete gerade Würzelchen ein. Die Samenschale trennt sich leicht vom Keime, reisst aber ringsum eine dünne Lage farblosen Gewebes von den Cotyledonen ab.

Betrachtet man feine Querschnitte des Quittensamens unter Glycerin, so lassen sich[1] unterscheiden: I. die Cuticula, II. die nichtgefärbte Epidermis, deren einzelne Zellen nicht erkennbar sind; im polarisierten Lichte glänzen ihre Wandungen lebhaft, III. eine mehrreihige Schicht dickwandiger Zellen mit festem, braunrotem, gerbstoffartigem Inhalte, IV. farbloses, dünnwandiges Parenchym, V. fast würfelförmige Zellen mit braunem Inhalte, VI. eine schmale, knorpelige Zone nicht gefärbter, zusammengepresster Zellen, welche im polarisierten Lichte deutlich hervortritt, VII. ein breiterer Parenchymstreifen, welcher Öl und Proteïnkörner enthält, VIII. eine der Zone VI. ähnliche, doch breitere Schicht. Das Gewebe von VI. an darf vielleicht als Perisperm (Eiweiss) betrachtet werden.

Die zartwandigen, rundlich eckigen Zellen der Cotyledonen sind im Innern stark radial gestreckt, in der äussersten Lage bedeutend kleiner, tangential gedehnt oder fast cubisch. Sie enthalten fettes Öl und Klumpen von Proteïnstoffen, die durch Jod gelb gefärbt werden. Amylum ist, wie bei Leinsamen (Seite 977), vor der Reife in der Schicht II. vorhanden und wird zu der Schleimbildung verwendet.

Gibt man zu den unter Glycerin liegenden Schnitten allmählich Wasser, so schwillt die Schicht II. an, ihre Zellen richten sich mit grosser Kraft senkrecht zur Samenschale bis 170 Mikromillimeter hoch auf und lassen klaren Schleim deutlich wellenförmig geschichtet ausströmen, welcher die Samen in eine farblose, nicht sauer reagierende Gallerte einhüllt. Jene cylindrischen oder bauchigen Schleimzellen sind so dicht gestellt, dass sie sich seitlich nicht ausdehnen können; ihr Querschnitt ist daher rundlich-eckig.

[1] Vergl. Tschirch I. 51, Fig. 41.

Der Quittensame gibt also in gleicher Weise Schleim ab, wie der des Leins. Bei reichlichem und raschem Zutritte von Wasser platzen die Oberhautzellen nach aussen und lösen sich allmählich auf. Lässt man sie wieder eintrocknen, so zeigen sich die Wände fein gestreift. Jodwasser färbt sie gelblich bis rosa, dann blau; befeuchtet man die Schleimschicht II. einen Augenblick mit konzentrierter Schwefelsäure und spült diese sogleich mit Jodwasser weg, so färbt sich der Schleim blau; er ist daher verschieden von dem Schleime des Leinsamens.

Bestandteile[1]. — Der Schleim des Quittensamens ist so reichlich vorhanden, dass das vierzigfache Gewicht Wasser dadurch verdickt wird; man kann nahezu 20 pC getrockneten Schleim aus den Samen erhalten. Er besteht der Hauptsache nach aus einem Kohlehydrate, welches vermittelst gesättigter Auflösung von Natriumsulfat in der Wärme als sehr reichlicher Niederschlag abgeschieden werden kann. Durch viel Wasser, zuletzt mit Hülfe des Dialysators, wieder von dem Salze getrennt, stimmt dieser Schleim mit dem Traganth (S. 22) überein. Er liefert beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure weder Schleimsäure (S. 7, 283, 978), noch Zuckersäure, gibt aber bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, wie es scheint, Arabinose (S. 7).

Bei der Ausfällung des Schleimes bleibt ein der Cellulose ähnliches Kohlehydrat in Lösung, welches sich flockig ausscheidet, wenn man den rohen Quittenschleim mit verdünnten Säuren kocht. Dieser zweite Anteil des Schleimes bedingt das oben erwähnte Verhalten der davon durchdrungenen Zellwände.

Unzerkleinert schmecken die Quittensamen rein schleimig, nach dem Zerstossen mit Wasser, wodurch eine sehr dicke Emulsion erhalten wird, macht sich der Geruch und Geschmack der bitteren Mandeln bemerklich. Bei der Destillation geht in der That ein wenig Blausäure über, was bei weitem mehr der Fall ist, wenn man die Rinde und die jungen, frischen Triebe des Quittenbaumes der Destillation unterwirft. Ausgewachsene Blätter dagegen geben keine Blausäure. Da Lehmann[2] aus dem Samen der Äpfel 0·6 pC krystallisiertes Amygdalin erhalten hat, so wird dieses ohne Zweifel auch in den Quittensamen vorkommen.

In der Asche der letzteren fand Souchay 42 pC Phosphorsäure, hauptsächlich an Kalium gebunden[3].

Geschichte. — Bei den Alten waren die Quitten der Venus geweiht; sie dürfen vielleicht auch in den goldenen Äpfeln der Hesperiden erblickt werden. Das Wort Cydonia, welches den modernen Benennungen[4]

---

[1] Tollens, Kohlehydrate, Breslau 1888, 222; Tollens und Gans, Berichte 1888 2152 und Annalen 249 (1888) 246. — Ferner Pohl in Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie XIV (1889) 158.

[2] Jahresb. 1874. 196.

[3] Jahresb. 1845. 66.

[4] Die vielen deutschen Wechselformen z. B. im Gothaer Arzneibuch (S. 382) 29, und bei Pritzel und Jessen (S. 469) 286.

der Quitte zu Grunde liegt, bezieht sich auf die ehemals berühmte Stadt Cydonea, Κυδώνεια, auf der Nordküste von Candia (Kreta), wahrscheinlich unweit des heutigen Canea. Das Adjectiv cydonius, κυδώνιος, bedeutete überhaupt kretisch. Es muss dahin gestellt bleiben, ob der Baum dieser Insel ursprünglich schon angehörte oder nicht, jedenfalls geht die Verehrung der Griechen für die duftige Quitte sehr weit zurück; der Seite 979. genannte Dichter Alkman aus dem mittleren Kleinasien gedachte schon 7 Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung des kydonischen Apfels[1].

Aus Griechenland gelangte der Quittenbaum in den Bereich der römischen Landwirtschaft; seine Früchte standen damals einigermassen in dem Ansehen, welches in der Folge den so viel später einwandernden Früchten der Agrumi (Seite 758) zu Teil wurde. In der landwirtschaftlichen Literatur Italiens behauptet daher die Quitte ihre Stelle seit Cato[2] und Plinius[3] durch alle Zeiten bis auf Palladius[4] und Piero de Crescenzi, welcher auch dem „Coctanus sive ciconius" ein Capitel[5] widmet.

Zur Verpflanzung des Baumes „Cotoniarius" nach Mitteleuropa trug das Capitulare Karl's des Grossen eben so gut bei, wie anderseits[6] auch wohl die arabische Landwirtschaft in Spanien. In Deutschland waren daher Hildegard wie auch Albertus Magnus[7] mit dem Quittenbaume, Coctanus seu citonius des letzteren, wohl bekannt.

Von den Samen der Quitte ist hier nirgends die Rede; die Frucht wurde freilich immer medizinisch verwendet[8], aber die Benutzung ihrer schleimigen Samen ist wohl ein auf die hochasiatische Heimat des Baumes zurückzuführender Gebrauch, der sich z. B. in Turkestan wie in Indien erhalten hat. Aus Kabul, Persien, Bokhara, sogar aus Kleinasien, werden Quittenkerne, vermutlich seit undenklichen Zeiten, nach Indien gebracht und bilden auch in den Hafenplätzen des Persischen Golfes immer noch einen stehenden Handelsartikel. Die arabische Medizin hielt an dem Schleime der Samen zu äusserlichem und innerlichem Gebrauche fest, wie es im Orient überall unter den Mohammedanern noch üblich ist[9]. Obwohl in Europa während des Mittelalters wenig benutzt, werden die Samen von

---

[1] Hehn, p. 212 des S. 518 angeführten Buches.
[2] Cap. VII; Nisard's Ausgabe S. 5.
[3] XV. 10 und XXIII. 54; I. 550 und II. 120 der Littré'schen Ausgabe.
[4] II. 15, p. 554 der Ausgabe Nisard's.
[5] Fol. 53 des oben, S. 523 angeführten „Opus".
[6] Nach den oben, S. 174 und 514 angeführten Schriften des X. und XII. Jahrhunderts.
[7] Jessen's Ausgabe 381.
[8] Dioscorides I. 160; I. 148 der Sprengel'schen Ausg., auch Plinius l. c.
[9] (Waring) Pharmacopoeia of India. London 1868. 86. — Dymock, Mat. med. of Western India. Bombay 1885. 302.

Tragus[1] als zu Kataplasmen gegen Halsbräune dienlich erwähnt und waren auch Bestandteil eines von Mesue stammenden, von Cordus in das Dispensatorium[2] aufgenommenen Sirupus Hyssopi.

Amygdalae dulces. — Süsse Mandeln.

Abstammung. — Als Urheimat des Mandelbaumes, Prunus Amygdalus *Stokes* (Amygdalus communis *L.*), Familie der Rosaceae-Pruneae, sind nach den Erörterungen von A. de Candolle[3] und Boissier[4] mit Wahrscheinlichkeit die milderen Gegenden Vorderasiens, vom Sarafschau (40° nördl., 70° östl. von Greenwich) bis zum Antilibanon zu betrachten. In dem eben genannten Gebirge findet er sich in Höhen von 1600 m, südwestlich vom Caspimeere bis zu 3000 m. Möglich, dass jener Verbreitungsbezirk sich schon ursprünglich weiter in das südliche Mittelmeergebiet erstreckte, nicht aber nach China; die chinesischen Mandeln sind nach Hance und Bretschneider die geniessbaren Kerne einer Aprikose.

Jetzt wird der Mandelbaum im Mittelmeergebiete und den benachbarten atlantischen Ländern gezogen und gedeiht in günstigen Lagen Mitteleuropas, im Süden Englands, ja sogar im südlichen Theile Skandinaviens[5].

Die Hauptproduktionsländer der Mandeln für den europäischen Bedarf sind Südfrankreich, Spanien (Malaga, Valencia, Alicante), Majorca, Portugal (bei Lissabon und Oporto), Sicilien (vorzüglich Avola, südlich von Syracus) und Apulien; auch Marokko führt aus Rebat und Mogador bedeutende Mengen aus, geringere die afrikanische Mittelmeerküste. Griechenland zieht besonders auf Aegina und Chios vorzügliche Mandeln.

Die grössten Mengen, bisweilen mehr als 20 Millionen kg jährlich, liefert Italien.

Das graugrünliche, filzige, bitter schmeckende Fruchtfleisch (Pericarpium) der Mandel[6] trocknet bei der Reife zu einer dünnen Lederhaut aus, reisst längs einer Randfurche und wird mit Leichtigkeit von der Steinschale getrennt. Diese ist eiförmig, zugespitzt, auf der Seite der Bauchnaht scharf gerandet, gewöhnlich nicht über 4 cm lang und gegen 3 cm breit. Aus Huelva im südwestlichen Spanien habe ich durch J. J. Rein

---

[1] De stirpium . . . . . . libri III. 1552. 1041.

[2] Pariser Ausgabe 1548. 297.

[3] Géographie botanique II (1855) 888 und Origine des Plantes cultivées 1883. 174.

[4] Flora orientalis II (1872) 641.

[5] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens (1873—1875) 361 und Viridarium norvegicum II (1888) 514.

[6] Dieser Gegensatz zu den saftigen Früchten der andern Prunusarten hatte Tournefort und Linné zur Aufstellung des besonderen Genus Amygdalus geführt, welches 1812 von Stokes aufgegeben worden ist.

Mandeln von 6 cm Länge bei 3·5 cm Breite und 2 cm Dicke erhalten, welche 8 g schwer sind.

An der Schale lassen sich 2 Schichten unterscheiden, welche durch ein Netzwerk von Gefässen getrennt sind. Bei den hartschaligen Sorten ist die äussere, 1 mm dicke und glänzende, löcherige Schicht sehr hart, lässt sich aber unschwer vollständig beseitigen. Bei den Sorten mit weicher Schale hingegen ist die äussere Hälfte der letzteren dünner, körnig-rauh, matt, zerreiblich, doch nach innen, wo die Steinzellen von dünnwandigem, zähem Parenchym verdrängt sind, mehr lederartig, weniger deutlich porös und nicht gut trennbar. Die Mandelschale ist mit einem groben Netzwerke derber Gefässbündel überstrickt, welche stellenweise sechseckige, meist aber sehr verlängerte, weite Maschen bilden, indem die Gefässbündel in tiefe Furchen eingelassen sind. Die dazwischen hervorragenden, bisweilen schön rötlich angelaufenen Erhöhungen gehören der meist weniger mächtigen inneren Hälfte der Samenschale an, welche ihren öfter gestreckten und mehr verdickten Steinzellen eine grössere Festigkeit verdankt. Bei den weichschaligen Sorten reagiert das mürbe, oberflächliche Gewebe sauer und ist reich an Gerbstoff und Weinsäure (mit Spuren von Citronsäure und Äpfelsäure). Häufig ist es auch mit weissen, undeutlich krystallinischen Efflorescenzen bedeckt, welche von Wasser gelöst werden und beim Verdunsten wieder federförmig anschiessen. Sie bestehen aus Rohrzucker mit wenig Traubenzucker.

Aussehen. — Die Unterscheidung der Handelssorten stützt sich hauptsächlich auf die Beschaffenheit der Steinschale. Ihre äussere Schicht bleibt erhalten bei den weichschaligen Knack- oder Krachmandeln, Amandes princesses oder amandes à coque tendre ou molle, der Franzosen. Bei den hartschaligen dagegen wird die äussere, steinharte Hälfte der Samenschale entfernt, so dass die furchige, von Gefässbündeln überstrickte innere Schalenhälfte die Oberfläche bildet.

Auch die Gestalt und Grösse des Samenkerns wechselt; am grössten und wohlschmeckendsten sind diejenigen aus Malaga, kleiner die aus Puglia und Südfrankreich, wo übrigens mehrere Sorten gezogen werden.

Die Innenwand der Steinschale ist sehr dicht, glatt und glänzend, auf der ein wenig dunkleren, mehr convexen Bauchseite in der Nähe der Spitze vom Nabelstrange durchbrochen, welcher den Samen ungefähr in der Mitte seines Randes trifft und bis zur Spitze mit ihm verwachsen ist. Abwärts geht eine Naht (Raphe) zum breiteren, abgerundeten Ende des Samens, wo seitlich ein dunkler Fleck (Hagelfleck) die Chalaza bezeichnet. Aus dieser erheben sich in der Samenhaut 12 bis 18 verästelte Gefässbündel gegen die Spitze hin.

Die Gestalt des spitz eiförmigen, mehr oder weniger abgeplatteten Samens entspricht der Schale, indem von den beiden, ursprünglich in dem einfächerigen Fruchtknoten angelegten Samenknospen meistens nur die eine

sich ausbildet. Sind aber zwei Samen vorhanden, so werden sie in Folge gegenseitigen Druckes planconvex.

Die braune, äussere Samenhaut ist mit matten, lose haftenden Schüppchen bestreut, lässt sich nach dem Einweichen in Wasser leicht abziehen und reisst alsdann die mit ihr fest verbundene, zähe, innere Samenhaut mit, welche mit Ausnahme der braunschwarzen Chalaza farblos und durchscheinend ist.

Der Keim besteht aus zwei planconvexen, weissen Cotyledonen, an deren ausgerandeter Spitze das kurze, dicke Würzelchen herausragt. Seine obere, von dem dicken, cylindrischen Knöspchen gekrönte Hälfte steckt zwischen den flach auf einander liegenden Cotyledonen.

Innerer Bau. — Die äussere Samenhaut ist aus mehreren Reihen brauner, dicht verfilzter, dünnwandiger Tafelzellen gebaut; sie spaltet und erhebt sich an den Stellen, wo die Stränge der feinen Spiralgefässe durchziehen. Die braunen Schuppen an ihrer Oberfläche sind höchst eigentümliche Zellen von bald eiförmiger, bald kurz keulenförmiger, sackartiger oder mehr eckiger, unregelmässiger Form, welche im Vergleiche zu den übrigen Zellgebilden der Mandel wahrhaft riesig erscheinen. Diese als Haare der Samenepidermis aufzufassenden Schuppen zeigen sich nach anhaltendem Kochen mit Kali fein geschichtet und vorzüglich in ihrer unteren Hälfte, wo sie der Samenhaut aufsitzen, von Tüpfeln und Ritzen durchbrochen.

Die innere Samenhaut ist aus kleinen, farblosen Zellen mit feinkörnigem Inhalte gebildet deren Wandungen nach der äusseren Seite knorpelig verdickt und durch eine filzige Membran fest mit der äusseren Samenhaut verbunden sind, während der Zusammenhang mit den Cotyledonen leicht aufzuheben ist. Das dünnwandige Parenchym der letzteren ist in den äusseren Schichten kleinzellig, in den inneren aus grösseren kugelig-eckigen Zellen gebaut, welche von zarten Gefässbündelanlagen durchzogen werden.

Grosse Tropfen fetten Öles sind der hauptsächlichste Inhalt des Keimes, weniger der inneren Samenhaut. Beseitigt man es, so bleiben in den Zellen wenige runde, scharf umschriebene Kerne von Aleuron zurück, welche von Kali schnell gelöst werden; der feinkörnige Inhalt der inneren Samenhautzellen jedoch widersteht. Die braunen Teile der Mandel und ihrer Schale, samt den Schuppen, sind reich an Gerbstoff. In der äusseren Samenhaut kommen auch Krystalle oder Drusen von Calciumoxalat vor. Stärke fehlt.

Bestandteile. — Die Mandeln schmecken ölig, zugleich süss und schleimig, noch milder, wenn zuvor die gerbstoffhaltige Samenhaut abgezogen wird. Mit Wasser angerieben geben sie eine Emulsion von angenehmem Geschmacke, sofern das Öl nicht durch allzu lange Aufbewahrung ranzig geworden ist, wogegen es durch die Samenschale sehr gut geschützt

wird. Für den pharmazeutischen Gebrauch verwendet man aber wohl nur die von der Schale befreiten Kerne.

Das fette Öl beträgt über die Hälfte des Gewichtes der Samen[1]; im grossen geben sie 50 pC Ausbeute. Das Mandelöl ist hellgelb, dünnflüssig, von 0·915 bis 0·920 sp. G. bei 15°, erst in sehr starker Kälte erstarrend. Frisch ist es von mildem Geschmacke, oder vielmehr fast geschmacklos; es besteht vorwiegend aus dem Glycerinester der Ölsäure (Oleinsäure $C^{18}H^{34}O^2$, neben welcher auch die bei Leinöl (S. 978) genannten Säuren vertreten zu sein scheinen[2].

Unzerkleinerten, von der Samenhaut befreiten Mandeln entzieht kaltes Wasser, ausser Eiweiss, nach Honig schmeckenden Zucker, der schon in der Kälte alkalisches Kupfertartrat reduziert, daher vermutlich Traubenzucker ist. Auf Zucker und Schleimstoffe kommen nach Fleury nur 6·29 pC, nach Pelouze[3] dagegen sollen die süssen Mandeln 10 pC Rohrzucker, aber keinen Traubenzucker enthalten.

Die Proteïnstoffe der Mandeln sind teils in Wasser löslich, teils unlöslich. Die erstere Art ist von Ritthausen[4] als Conglutin unterschieden worden; er fällt es durch vorsichtigen Zusatz von Essigsäure aus dem geklärten, wässerigen Auszuge der Mandeln.

Das in den Cotyledonen in körniger oder krystallähnlicher Form abgelagerte Eiweiss bezeichnete Hartig[5] als Klebermehl, Aleuron (Aleuron Mehl, Weizenmehl), 3·71 pC Stickstoff, welche Fleury in den Mandeln nachwies, würden ungefähr 22 pC Eiweiss entsprechen, wenn aller Stickstoff von diesem herrührte, was aber nicht ganz der Fall ist.

Portes hat nämlich[6] gezeigt, dass sich an Mandeln, welche man einige Tage mit wasserfreiem Alcohol übergossen hinstellt, Krystalle von Asparagin (S. 374, 381) bilden.

Sorgfältig ausgesuchte süsse Mandeln, von der Samenhaut befreit, geben bei gelindestem Erwärmen mit Kalkwasser Ammoniak aus.

Die Asche der süssen Mandeln, nach Fleury 3·05 pC betragend, besteht vorwiegend aus Phosphaten.

Geschichte. — Im alten Testament[7] werden Datteln und Mandeln

[1] Fleury, Annales de Chimie et de Physique IV (1865) 38, erhielt 54 pC. Vohl, Dingler's Polytechn. Journal 200 (1871) 410 im Minimum 50·3, im Maximum 55·3 pC Öl. — Mit Hülfe des oben, S. 646, Note 2, genannten Apparates wurden 1888 in meinem Laboratorium 55·42 pC gefunden.

[2] Hazura, Berichte 1889, Referate 578.

[3] Annales de Chimie et de Physique 45 (1855) 324.

[4] Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Ölsamen. Bonn 1872. 188; ferner Journal für praktische Chemie, Bd. 23 und 26 (1881 und 1882). — Mit dem Conglutin scheint das Amandin von Commaille, Jahresb. der Chemie 1866. 712, einerlei zu sein.

[5] Botanische Zeitung 1855. 881 und 1856. 257. — Über Aleuron vergl. auch die oben, S. 902 und 942, genannte Dissertation Lüdtke's.

[6] Jahresb. 1876. 211. — Journ. de Ph. XXV (1877) 30.

[7] 1. Mos. 43, 10; IV. 17, 8.

als beste Früchte Palästinas genannt, auch Theophrast[1] gedenkt der Mandeln häufig. Dass sie aus Griechenland nach Italien kamen, darf aus ihrer Bezeichnung als Avellanae graecae geschlossen werden, welche sich bei Cato findet; Columella nannte sie Nuces graecae. Dioscorides und Plinius, sowie die späteren römischen Schriftsteller waren damit sehr wohl bekannt, auch das Mandelöl wurde damals bereits gepresst, sogar das an Mandelbäumen austretende Gummi schon von Plinius und Dioscorides beachtet[2]. Bittere und süsse Mandeln fehlen auch nicht in den Rezepten der römischen Ärzte Scribonius Largus und Alexander Trallianus, scheinen aber weniger gewürdigt worden zu sein von den Arabern[3].

Im Jahre 716 bezog das Kloster Corbie unweit Amiens, zufolge des oben, S. 596, 917 und 959 genannten Diploms, Zoll von Mandeln, welche im Rhonedelta eingeführt wurden und im folgenden Jahrhundert verordnete Karl der Grosse (Anhang), dass Mandelbäume, Amandalarii, auf den Krongütern diesseits der Alpen gezogen würden. Aus Italien und dem Archipelagus sind die Mandeln während des Mittelalters vermutlich in Menge nach dem Orient ausgeführt worden; Marino Sanudo[4] zählt sie unter den Gegenständen des venezianischen Handels nach Alexandria auf. Von Mandeln, welche 1411 auf der Insel Cypern geerntet wurden, war Seite 869 die Rede.

Dass im nördlichen Europa die Mandeln längst einen ansehnlichen Handelsgegenstand bildeten, bedarf keines Beweises. In der ersten Hälfte des XIII. Jahrhunderts z. B. war dieses der Fall in London, wie Seite 858, erwähnt. 1402 werden Mandeln auch in dem Verkehr Danzigs genannt (S. 945) und zu Ende des XV. Jahrhunderts besorgten deutsche Häuser in Alicante den Export von Mandeln nach England und Flandern[5].

Die mittelalterliche Küche verbrauchte ohne Zweifel viel grössere Mengen Mandeln als die Medizin; in England lassen sich ihre Preise (S. 918) von 1259 an verfolgen.

Tragus erwähnt der Mandelbäume in der Pfalz, Gesner[6] solcher bei Strassburg und letzterer nennt Freunde in Lindau, Torgau, Breslau, welche dergleichen besassen. Als beste Mandeln galten im XVI. und XVII. Jahr-

---

[1] Historia Plantarum, I. 11, 3, S. 16 der Wimmer'schen Ausgabe und zahlreiche andere Stellen. Ebenda II 7, 7 (S. 30) und De Causis Plantarum III. 9, 3 (S. 229) Anleitung zur Erzielung süsser Mandeln aus Bäumen mit bittern Samen.

[2] Cato VIII; S. 6 der Nisard'schen Ausgabe. — Columella V. 10, S. 304 bei Nisard. — Dioscorides I. 176; I, S. 154 der Sprengel'schen Ausgabe. Plinius XV. 24 und XXIII. 42; I. 558 und II. 117 in Littré's Ausgabe.

[3] Ibn Baitar (Anhang) III. 243.

[4] Bongars, Liber secretorum Fidelium crucis (1611) 24.

[5] Kunstmann, Abhandlgn. der histor. Klasse der Münchener Akademie VII (1855) 298.

[6] Horti Germaniae 146.

hundert die „ambrosinischen"; 1598 und 1658 kommen sie z. B. in den Inventaren der Ratsapotheke zu Braunschweig (Anhang), 1689 in der Frankfurter Taxe vor.

Semen Faeni graeci. Semen foeni graeci s. Trigonellae. Bockshornsamen.

Abstammung. — Trigonella faenum graecum *L.*, der Hornklee, eine krautige einjährige Papilionacee, Abteilung Trifolieae, scheint vom Nordwesten Indiens bis Kleinasien einheimisch zu sein; die weitere Verbreitung nach dem Westen muss wohl, mit A. de Candolle[1], auf Rechnung der Landwirtschaft gesetzt werden, welche sich dieser Pflanze schon früh bemächtigt hat. Sie wird gegenwärtig in einigem Umfange in Indien, Ägypten und Marocco (beträchtliche Ausfuhr aus Mazagan) angebaut, ferner in Südfrankreich, in Mähren, Thüringen, bei Erfurt, im Voigtlande, weniger im Elsass, in der Schweiz und in Italien und gedeiht übrigens noch unter 70° nördl. Breite in Norwegen[2].

Aussehen. — Die sichelförmigen, bis 8 cm langen Hülsen werden ausgedroschen und geben meist ungefähr 20 rautenförmige, aber oft verzerrte, bis 4 mm lange[3] und 2 mm breite und ebenso dicke, sehr harte Samen von glatter oder wenig runzeliger Oberfläche, deren Farbe zwischen gelb, grün und bräunlich, bisweilen auch bleigrau, schwankt. In der Nähe eines der spitzeren Eckes oder Winkels liegt, in den auf dieser Seite kantig zugeschärften Rand eingelassen, der wenig auffallende Nabel, von welchem aus auf jeder Seite der Samenfläche eine Furche diagonal zum entgegengesetzten Eck hinläuft. Hierdurch wird die Fläche in zwei ungleiche, fast dreieckige oder trapezoïdische Hälften geteilt. Das kleinere Dreieck, dessen Spitze in der reifenden Hülse vom Fruchtstiele abgewendet ist, birgt das dicke Würzelchen, in der grösseren Samenhälfte dagegen stecken die beiden flach zusammenschliessenden Cotyledonen. Durch die Biegung des Würzelchens ist dessen unteres Ende in der Ebene der Fuge der Cotyledonen heraufgerückt.

Die zähe, dünne Samenschale wird in Wasser weich, ohne erheblich aufzuquellen, und lässt sich dann als lederige, gelbliche Haut ablösen; ihre innere Schicht trennt sich leicht als besonderes, farbloses Häutchen.

Der entschälte gelbe Keimling steckt in einer derben, schleimigen, durchsichtigen Haut, welche als Sameneiweiss (Endosperm) aufzufassen ist.

Innerer Bau. — Die Epidermis der Samenschale ist aus annähernd cylindrischen, oft gekrümmten Zellen gebaut, welche radial gestellt eine

---

[1] Origine des Plantes cultivées 1883. 90.

[2] Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens (1873—1875) 372 und Viridarium norvegicum II (1888) 547.

[3] Samen aus China messen nur $2^1/_2$ mm und wiegen 10 mg, indische Samen sind bis $4^1/_2$ mm lang und 18 mg schwer.

sehr dichte Schicht bilden, die im polarisierten Lichte lebhaft glänzt[1]. Nach aussen sind jene Zellen mit geringem Lumen versehen und von einer mächtigen, stellenweise kegelförmig in das Oberhautgewebe eindringenden Cuticula überlagert; nach innen erweitert sich die Höhlung der Epidermiszellen und enthält eine körnige Masse, welche nebst den braunen Wandungen durch Eisenchlorid dunkel gefärbt wird. Innerhalb der Epidermis folgt eine Schicht inhaltsleerer Zellen, welche nach aussen verdickte, kurz säulenförmig vortretende Wände darbieten, zwischen welchen ansehnliche Lücken frei bleiben. Von dieser Schicht durch ein gelbbraunes Häutchen getrennt, folgt eine Reihe ansehnlicher Zellen, welche durch ihre dicken, porösen Wände auffallen und den gleichen Inhalt zeigen, wie die Zellen der Cotyledonen. Die nächste Schicht bietet wenige Reihen zartwandigen Gewebes dar, welches im Wasser sehr stark aufquillt und viel Schleim abgibt. Diese schleimige, grosszellige Haut umgibt den Embryo auf das genaueste, dringt selbst in die Bucht zwischen Würzelchen und Cotyledonen ein und erscheint auf dem Querschnitte durch den Samen als eine hornartige, an den Langseiten und in den Ecken schon ohne Loupe wahrnehmbare graue Schicht. Sempolowski (S. 976) hat ähnliche quellbare Schichten im inneren Gewebe der Samen von Lupinusarten, von Trifolium, Medicago, Melilotus und anderen Papilionaceen nachgewiesen.

Bei manchen anderen Samen, z. B. denjenigen des Leins, der Quitte, des weissen Senfes, sind es die Oberhautzellen, welche Schleim abgeben, hier dagegen liegt das schleimführende Gewebe innerhalb der Samenschale. Diese muss zertrümmert werden, wenn man den Schleim gewinnen will, und in der That fehlt der Schleim dem wässerigen Auszuge des unzerkleinerten Bockshornsamens.

Das rundlich eckige, in den äusseren Lagen gestreckte und an der Peripherie cubische Gewebe der Cotyledonen ist dünnwandig, sehr regelmässig geordnet und von zarten Gefässbündelanlagen durchzogen.

Im Gewebe der Cotyledonen nimmt man fettes Öl wahr, so wie gelbe Klumpen von Proteïnstoffen[2]; Stärke fehlt.

Bestandteile. — Der Bockshornsame riecht und schmeckt ähnlich, aber unangenehmer als die Samen anderer Papilionaceen; der Träger der Bitterkeit ist nicht bekannt. Die radial gestreckten Zellen der Samenschale enthalten Gerbstoff, die Cotyledonen einen gelben Farbstoff. Indem Jahns[3] aus dem Samen 0·05 pC Cholin (S. 294, 704 und 961) abschied, erhielt er aus der Mutterlauge 0·13 pC Trigonellin $C^7N^7O^2$, welches

[1] Besonders auch durch die sogenannte „Lichtlinie". Vergl. Sempolowski's, S. 976 genannte Beiträge, p. 10, 11, 35. — Tschirch I. 124, 165, 196, Fig. 126, 166, 193. — Nadelmann, Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft VII (1889) 248, hat gezeigt, dass dieses Schleimendosperm zur Aufspeicherung dient.

[2] Vergl. Lüdtke's Dissertation (S. 902) 28.

[3] Berichte 1885. 2519, auch Jahresb. 1885. 125; ferner Archiv 225 (1887) 985, auch Jahresb. 1887. 436.

er als das methylierte Betaïn der Nicotinsäure erkannte. Es bildet ansehnliche, leicht feucht werdende Prismen von schwach salzigem Geschmacke, welche in Wasser und Alcohol, nicht in Äther, Benzol, Chloroform löslich sind. Das Trigonellin ist ohne alkalische Reaction, verbindet sich aber mit Säuren zu krystallisierten Salzen und verhält sich zu den Gruppenreagentien wie die Mehrzahl der Alkaloïde. Auflösungen des Trigonellins (und des Cholins) nehmen auf Zusatz einer Spur Ferrichlorid eine rötliche, durch Alkalien in der Wärme gelbe, in braun übergehende Färbung an. Im Gegensatze zum Cholin kommen giftige Wirkungen dem Trigonellin, nach Jahns, nicht zu; es ist durch Hantzsch[1] künstlich aus Nicotinsäure dargestellt worden.

Jahns hatte (1867, unter meiner Leitung) ermittelt, dass der Bockshornsame, bei 100⁰ getrocknet, 10·4 pC Wasser abgibt und hernach beim Verbrennen 3·7 pC Asche zurücklässt, worin die Phosphorsäure beinahe $^1/_4$ beträgt. Äther entzieht dem gepulverten Samen 6 pC fettes, widerlich riechendes Öl von bitterem Geschmacke, welches in der Präsidentschaft Madras trotzdem und ungeachtet der geringen Ausbeute gepresst wird. Das mit Hülfe von Äther dargestellte Öl enthält nach Heckel und Schlagdenhauffen[2] Cholesterin (S. 297) und Lecithin $C^{42}H^{84}NPO^{9}$, eine krystallinische, esterartige Glycerinverbindung, welche sich zu Betaïn oxydieren lässt. Der gelbe Stoff des Eidotters, das Vitellin, wird durch Alcohol in Albumin und Lecithin zerlegt[3]. Aus 4 kg Samen habe ich durch Destillation mit Wasser keinen riechenden Stoff erhalten. Amylalcohol nimmt ausser Öl auch ein wenig Harz auf. Im eingeengten wässerigen Auszuge wird durch Alcohol Schleim im Betrage von 28 pC (getrocknet) gefällt. Die Verbrennung des Samens mit Natronkalk lieferte Jahns 3·4 pC Stickstoff, welche ungefähr 22 pC Eiweiss voraussetzen.

Ausser der gegenwärtig sehr beschränkten Verwendung des Bockshornsamens in der Tierarznei dient er seines Schleimes wegen hauptsächlich in der Tuchfabrikation, davon abgesehen, dass er auch als Viehfutter von Bedeutung ist.

Geschichte. — Als Bestandteil des berühmten uraltägyptischen Präparates Kyphi wurde bereits Seite 41 auch Faenum graecum angeführt, was jedoch weiterer Feststellung bedarf; die Bockshornpflanze ist durch ihre Hülsen so auffallend, dass man erwarten darf, sie in altägyptischen Bildern aufzufinden. In Indien heisst sie Methi, ein erst in der späteren Sanskritliteratur auftretendes Wort; es mag daher bezweifelt werden, dass Trigonella faenum graecum ursprünglich in Indien einheimisch gewesen sei. Auch ein hebräischer Name scheint zu fehlen, dagegen ist die arabische Bezeichnung Hulba' oder Holba' in China, Ägypten und ganz

[1] Berichte 1886, 31.
[2] Jahresb. 1886, 15.
[3] Vergl. weiter Fehling's Handwörterbuch der Chemie IV (1886) 43.

Nordafrika gebräuchlich. Bei Theophrast[1] heisst die Pflanze *Βούκερας*, Ochsenhorn, bei Dioscorides ist sie mit dem noch unerklärten Worte *Τῆλις* bezeichnet. Letzterer teilt auch[2] die Vorschrift zu einem Salböle mit, welches aus Bockshornsamen, Calamus und Cyperus durch Digestion mit Olivenöl bereitet wurde und als äusserliches Heilmittel wie auch als Cosmeticum Verwendung fand.

Cato[3] führt den Bockshornklee als Faenum graecum auf, worin wohl eine Andeutung seiner Einwanderung vom Osten her zu erblicken ist. Plebejisch hiess er Fenum graecum, und bei Caelius Aurelianus, im III. Jahrhundert nach Chr., so wie bei anderen späteren Lateinern auch in einem Worte Fenugraecum. Columella[4] fügt bei, dass das Kraut von den Bauern als Grünfutter und auch der Samen wegen gezogen werde. Da die Pflanze auch einfach Siliqua[5] hiess, so muss ihr Anbau vermutlich schon nicht selten gewesen sein. Dafür spricht ferner, dass Plinius noch einige andere Benennungen anführt[6]. Zu Heilzwecken gebrauchte man die Samen äusserlich (Scribonius Largus) und innerlich.

Trotz des unangenehmen Geruches und bitteren Beigeschmackes dienten die ersteren in der römischen Küche z. B. auch mit Datteln, als Krankenspeise[7].

In Ägypten, wo der Hornklee gleich nach der Überschwemmung gezogen wird, röstet man gegenwärtig die Samen, um sie zu geniessen. Dort wie in Indien bilden auch die jungen, nach Melilotus riechenden Triebe ein beliebtes Gemüse.

In den Rezepten Alexander's aus Tralles kommt Trigonella, *Τῆλις*, häufig vor, doch mehr das junge Kraut als die Samen. Diese wurden auch von der altarabischen Medizin viel gebraucht[8] und von der Schule von Salerno beibehalten.

Die mittelalterlichen Pharmazeuten benutzten den Schleim des Bockshornsamens, des Leins, der Althaea und des Ulmenbastes (Seite 513, Anmerkung 4) zur Bereitung des einfachen und des zusammengesetzten Bleipflasters, welches diesen Schleimsäften den Namen diachylon (*χυλός*, Saft) verdankte. Es lässt sich denken, dass der Zusatz von Schleim die Pflasterbildung begünstigt, indem die Verflüchtigung des Wassers dadurch ver-

[1] Historia Plantar. IV. 4, 10 und VIII. 8, 5. De Causis Plantar. V. 15, 5. Wimmer's Ausgabe S. 65, 136, 286.

[2] I. 57, p. 49 der Kühn'schen Ausgabe; ebenda, cap. 124, p. 243, „Itasin" als ägyptische Benennung der Trigonella.

[3] XXVII; p. 14 der Nisard'schen Ausgabe.

[4] II. 10; p. 210 der Ausgabe Nisard's.

[5] Bei Isidor (Anhang) bedeutete Siliqua die S. 868 genannte Hülse der Ceratonia.

[6] XVIII. 39 und XXIV. 120; eine noch grössere Zahl bei Langkavel, Botanik der späteren Griechen, Berlin 1866. 2.

[7] Apicius Caelius, in dem im Anhange angeführten Kochbuche.

[8] Ibn Baitar, I. 443 der Übersetzung von Leclerc.

zögert wird. Die hierauf gegründeten Vorschriften stammen aus der arabischen Medizin, besonders von Mesue.

Die Verbreitung der Trigonella diesseits der Alpen ist auf das Capitulare Karl's des Grossen zurückzuführen; auch in dem Entwurfe eines Klostergartens in St. Gallen (S. 729) hatte Faenum graecum seine Stelle, denn der klassischen Überlieferung getreu, verschmähte die Klosterküche des IX. Jahrhunderts, in dem oben, Seite 597, erwähnten Rezepte, den Bockshornsamen keineswegs als Würze neben Pfeffer, Nelken und Zimt.

Der h. Hildegard[1] war der Same wohl bekannt und das Seite 330 angeführte Arzneibuch des XII. Jahrhunderts aus Zürich empfiehlt fenum graecum gesotten gegen „Magenswern“ (Magenbeschwerden); das andere Buch (aus Tegernsee) verordnet „Chriechschez heu, daz vindest in den chramen“, d. h. Faenum graecum aus den Kramladen, zu einem Tranke gegen Heiserkeit[2]. Gesner hatte gehört, dass bei Strassburg ganze Äcker mit der Pflanze bestellt werden[3].

Der Genusname Linné's, Trigonella, auf die dreieckigen Blumenblätter der Tr. ruthenica *L.* bezüglich, findet sich schon 1748 in dessen „Hortus Upsaliensis“.

Semen Calabar. Semen Physostigmatis. Faba calabarica. Calabarbohne.

Abstammung. — Physostigma venenosum *Balfour*, Familie der Papilionaceae-Euphaseoleae, ist eine der Gartenbohne, Phaseolus vulgaris, nicht unähnliche, aber ausdauernde Kletterpflanze. Mit ihrem holzigen, obwohl immer nur wenige cm dicken Stamme, der sich von rechts nach links windet, bis zur Höhe von 16 m klimmend, wächst sie im Niger-Delta und den anstossenden Küstenländern des Busens von Guinea, westwärts bis zum Cap Palmas (9° westlich von Greenwich) und Sierra Leone, ganz besonders aber in dem seit 1869 durch den Palmölhandel wichtig gewordenen Striche am Alt-Calabarflusse, östlich vom Niger, 6° bis 8° östl. L. Welwitsch traf in Angola, in ungefähr 8° bis 9° südl. Br., eine ähnliche Bohne, welche von Oliver[4] als Mucuna cylindrosperma *Welwitsch* beschrieben worden ist. Von Physostigma unterscheidet sich diese Pflanze durch zurückgebogene, nicht abfallende Nebenblätter, so wie durch cylindrische Form der Samen. Die letzteren sind, wie Holmes[5] nachgewiesen hat, nicht zu unterscheiden von einer Sorte „Calabarbohnen“, welche gelegentlich nach London kommt und auch durch mehr rote Farbe

[1] Fol. 1143, Migne's Ausgabe.
[2] Vergl. dazu auch Hofmann, Sitzungsberichte der Münchener Akademie 1870. I, Heft IV. 511.
[3] Horti Germaniae 259.
[4] Flora of tropical Africa II (1871) 186, 191.
[5] Ph. Journ. IX (1879) 913; auch Jahresb. 1879. 58.

auffällt. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass Mucuna cylindrosperma, obwohl ihre Blüten noch nicht verglichen werden konnten, sich als eine Form des Physostigma herausstellen wird.

Da die käuflichen Samen schon in unseren Gewächshäusern recht wohl keimen, so ist die Kultur dieser Pflanze in geeigneten Ländern leicht ausführbar; 1871 erhielt Peckolt in Cantagallo (nordöstlich von Rio de Janeiro) bis 50 aus etwa 30 Blüten gebildete Trauben an einem einzigen Stengel.

Die schön purpurnen, gelb gestreiften Blüten, in den Winkeln der dreiteiligen Fiederblätter zu hängenden, nicht eben sehr reichblütigen Trauben mit knotiger Spindel geordnet, bieten die ihrer Abteilung der Leguminosen gemeinsamen Verhältnisse in Grösse und Bau dar. Höchst eigentümlich sieht jedoch der Griffel aus, indem seine Spitze ein halbmondförmiges Anhängsel[1] trägt. Ausser diesem auffallenden Kragen dient hauptsächlich auch der lange breit rinnenförmige Nabelstreif des reifen Samens zur Unterscheidung der Gattung, namentlich von den nächst verwandten Gattungen Phaseolus und Mucuna. Künftige Systematiker werden wohl die Selbstständigkeit des Genus Physostigma kaum anerkennen.

Die holzige, zuletzt dunkelbraune und in zwei Längsklappen aufspringende, bis 18 cm lange Hülse[2] enthält 2 oder 3 Samen („Bohnen"), deren Gewicht (trocken) durchschnittlich 4·1 g beträgt.

Aussehen. — Werden die Samen so hingelegt, dass die breite Furche des einen Randes zur rechten und die als helleres, feines Grübchen in ihrem Grund erscheinende Mikropyle nach unten sieht, so verläuft der glatte, gerundete, linke Rand in gerader oder nur unbedeutend nach innen gebogener Linie und endigt mit einer auf diese Seite herüber verlängerten, aber sehr verengerten Fortsetzung der breiten Furche des nach rechts liegenden Randes. Dieser letztere bildet eine anfangs steiler, zu oberst weit sanfter ansteigende, im ganzen oft der Kreislinie nahe kommende Kurve, deren beide Endpunkte nicht genau in die Längenaxe des Samens fallen, welche zwischen 25 und 35 mm schwankt, während die grösste Breite der Samen 17 bis 20 mm beträgt. Die oben erwähnten cylindrischen Samen erreichen leicht 4 cm Länge bei ungefähr 2 cm Durchmesser.

Die Flächen der gewöhnlichen Form sind bald mehr, bald weniger gewölbt, meist so, dass die stärkste Erhöhung dem gebogenen Rande weit näher gerückt ist. Das auffallende Merkmal der Samenschale bildet die schon erwähnte 2 mm breite und 1 mm tiefe flache Furche, welche von dunkel braunroten Randwülsten eingefasst, bogenförmig vom wenig auffallenden Nabel zum entgegengesetzten Scheitel der Schale ansteigt, wo jene Wülste zusammentreten und die Furche schliessen, aber noch 2 bis 3 mm

[1] *φύσα*, die Blase, *στίγμα*, die Narbe. Balfour hatte das Anhängsel auf den ersten Blick für eine Blase gehalten; es ist aber nicht hohl.
[2] Abbildung: Bentley and Trimen 80.

weit an der linken Seite des Samens hinablaufen; mitunter bleiben in der Furche Flocken des farblosen, zarten Gewebes zurück, welches in der Hülse die Samen umgibt. Die mattgraue Furche wird ihrer ganzen Länge nach von einer sehr feinen bräunlichen Rinne oder Naht (Raphe) durchzogen. Am Nabel sind die Randwülste stärker entwickelt und umgeben die trichterförmig vertiefte Mikropyle.

Die ziemlich glänzende Oberfläche des Samens ist dunkler braun als die Randwülste oder noch häufiger schwarzbraun, immer gerunzelt höckerig.

Die Cotyledonen lassen zwischen sich eine ansehnliche Höhlung frei, bleiben aber an der Samenschale haften, wenn sie aufgeschlagen wird. Wenn man Querscheiben der Samen in lauwarmem Wasser aufweicht, so quellen die Cotyledonen auf, füllen aber jene Höhlung keineswegs aus; es ist daher zu vermuten, dass sie schon im frischen Samen vorhanden sei. Die darin eingeschlossene Luft befähigt die Samen des Physostigma, auf Wasser zu schwimmen; bei Mucuna, Phaseolus u. s. w. fehlt ein solcher Hohlraum.

Die harte, spröde, auf dem Bruche hell braunrötliche Samenschale ist nirgends dicker als $1/2$ mm; unter den Randwülsten der Seite jedoch findet man die mittlere, korkige Schicht der Schale zu einer Dicke von 3 mm entwickelt. Mitten in diesem lockern, braunen Gewebe, genau unter der feinen Rinne, welche die Mitte der Nabelfurche einnimmt, verläuft ein Strang weisslichen Gewebes (Raphe).

Samen anderer Papilionaceen oder gar nicht mit diesen verwandter Pflanzen, welche bisweilen den Calabarbohnen beigemengt sind[1], lassen sich bei nur einiger Aufmerksamkeit leicht unterscheiden. Von den sogenannten Kalinüssen oder Kalibohnen (Staphylea . . . . . . ?) wurde behauptet, sie enthielten ein dem Eserin gleich zusammengesetztes und gleich wirkendes Alkaloïd.

Innerer Bau. — Von der Nabelfurche und ihrer Umgebung abgesehen, zeigt die Samenschale 4 verschiedene Gewebe[2]. Das äusserste A. besteht aus dicht gedrängten, cylindrischen Zellen mit engem Lumen, welche zu einer einzigen Schicht radial geordnet sind. Diese ziemlich hell braungelblichen Zellen sind nach aussen gerade abgeschnitten und passen mit ihren inneren, gerundeten Enden in die seichten Vertiefungen der zweiten Schicht B der Samenschale, gebildet aus einer Reihe kurzer, sehr dickwandiger, dunkelbrauner Zellen. Ihre äusserst geringe Höhlung nimmt nach aussen eine Dehnung in tangentialer Richtung an und ist von brauner Masse erfüllt, welche durch Eisenchlorid verdunkelt wird. Mit

[1] Handelsberichte von Gehe & Co., April 1879 und April 1887. — Merck's Berichte 1888. — Moss, Ph. Journ. XVIII (1887) 242 (Mackay beans). — Jahresb. 1888. 94.

[2] Vergl. Tschirch I. 305, Fig. 350 und die ausführlichere Darstellung S. 939 der zweiten Auflage (1883) des vorliegenden Buches.

den Zellen dieser Schicht wechseln regelmässig radiale Luftlücken, deren Weite die Dicke der Zellen selbst übertrifft. Die Schicht B geht nach innen über in die dritte Schicht C, welche aus tangential gedehnten, locker in einander gewirrten Zellen gebaut ist. Hierauf schliesst die Samenschale mit einer dünnen, schwarzbraunen Lage enger tangential gestreckter, dünnwandiger Tafelzellen D, unter denen die Samenhaut folgt.

Anders gestaltet sich der Bau der Samenschale da, wo sie von der Nabelfurche durchzogen ist, indem diese und die Randwülste aus einem weit reichlicher abgelagerten, lockeren, braunen Gewebe E gebildet sind, welches sich zu beiden Seiten nach den gewölbten Flächen des Samens ziemlich rasch auskeilt. Sieht man hier nach dem Ursprunge des Zuwachses, so findet man, dass die oben beschriebene Zellenreihe B. sich radial streckt; ihre dickwandigen Zellen verzweigen sich durch kurze, dicke Auswüchse und lassen sehr ansehnliche Lücken zwischen sich frei. Die nicht unbeträchtliche Höhlung der Zellen E. ist mit braunen Klumpen erfüllt, welche durch Ferrichlorid (wie auch die übrigen Teile der Schale) dunkel grünbraun, durch Eisenvitriol schön blauschwarz gefärbt werden.

Die Cotyledonen sind vorwiegend aus grosszelligem Parenchym, in der äussersten Schicht aus zehnmal kleineren, würfeligen oder doch rechteckigen Zellen gebaut. Eckige Körner, welche in diesen letzteren enthalten sind, färben sich in Cochenilletinctur rot, mit Jodlösung braun. Ähnliche, nur kleinere Proteïnkörner finden sich auch reichlich im übrigen Parenchym der Cotyledonen, wo aber Stärkemehl bei weitem vorherrscht, in dessen grossen, elliptischen Körnern man einen weniger dichten, in Wasser anschwellenden Kern bemerkt, welcher geschichtet und senkrecht zu dem längeren Durchmesser, meist sternförmig, aufgerissen ist. Im polarisierten Lichte bietet diese Stärke nicht wie andere, mehr kugelig gebaute Amylumkörner ein Kreuz, sondern zwei Kurven dar, welche sich in der Nähe der Längenaxe des Kornes beinahe berühren. Ebenso verhalten sich die kleineren, aber gleich gestalteten Stärkekörner im Samen von Phaseolus vulgaris und anderer Papilionaceen.

Bestandteile. — Die Calabar-Bohnen riechen und schmecken, selbst nach dem Kochen mit Wasser, den gewöhnlichen Gartenbohnen ähnlich, obwohl einige Centigramme des Kernes schon Vergiftungszufälle und wenige Samen selbst den Tod herbeiführen können. Bei anhaltendem Kochen verschwindet der Bohnengeruch.

Der mit kaltem Wasser bereitete Auszug der Cotyledonen ist farblos, ohne Reaktion auf Lakmus und enthält hauptsächlich Schleim, welcher durch Bleizucker gefällt wird. Der Auszug enthält ferner Eiweiss, welches durch Alcohol, in der Wärme auch durch Essigsäure niedergeschlagen wird und durch Kochen des klar filtrierten Auszuges gerinnt.

Wird der wässerige Auszug mit Kalkwasser versetzt, so nimmt er eine rotgelbe Färbung an, welche aber nicht in Äther, Petroleum oder

Chloroform übergeht, wenn man diese Flüssigkeiten mit dem alkalischen Auszuge schüttelt.

Der mit kaltem oder heissem Wasser bereitete Auszug der Samenschalen besitzt schon eine gelbliche Farbe, welche durch Ammoniak oder Kali dunkler rotgelb wird. Schwefelwasserstoffgas, welches man alsdann einleitet, führt eine teilweise Entfärbung herbei; ebenso verhält sich der durch Zusatz von Alkalien rotgelb gewordene Auszug der Kerne. Die entfärbte Flüssigkeit rötet sich oft an der Luft nach dem Entweichen des Schwefelwasserstoffes wieder.

In den Cotyledonen nimmt man keine Öltropfen wahr; in der That liefert ihr ätherischer Auszug nach Teich[1] nur $1/2$ pC fettes Öl[2], während starker Weingeist 2·5 pC fetter Stoffe auszieht[3]. Kaltes Wasser nimmt aus den mit Äther und Weingeist behandelten Kernen 12 pC auf, nämlich Proteïnkörper und Schleim. Das Amylum berechnet Teich zu 48·5 pC, den Gesamtgehalt an Eiweiss zu 23·3 pC, auf die Kerne bezogen, welche ihm 3·65 pC Stickstoff geliefert hatten. Der ganze Same gibt 3 pC Asche. — Die Zusammensetzung nähert sich derjenigen der Samen von Phaseolus vulgaris, worin 23 bis 25 pC Proteïnstoffe und 32 bis 38 pC Stärke vorkommen.

Jobst und Hesse zeigten[4], dass die Giftigkeit der Calabarsamen durch ein Alkaloïd bedingt ist, welchem sie den Namen Physostigmin beilegten. Es wurde aus dem alcoholischen, nach dem Eindampfen mit Wasser aufgenommenen neutralisierten Extrakte der Kerne mit Äther ausgezogen, durch sehr verdünnte Säure in wässerige Lösung übergeführt und nach wiederholter Behandlung der letzteren mit Alkali-Bicarbonat und Äther als amorphe, alkalische Masse ohne Geschmack erhalten, welche sich in Wasser, reichlicher in Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff auflöst.

Vée und Leven digerierten[5] gepulverte Calabarsamen mit starkem Weingeist, destillierten aus dem Filtrate den Alcohol ab, verdünnten den Rückstand mit Wasser und filtrierten nach der Klärung der Flüssigkeit. Letztere wurde wiederholt mit Äther geschüttelt, bis er sich nicht mehr färbte, worauf man die Lösung mit Natriumbicarbonat übersättigte und mit Äther ausschüttelte. Nach dem Abdunsten blieben ungefärbte, rhombische Krystallblättchen des Alkaloïds, ungefähr 1 pro Mille betragend, zurück. Die Pariser Chemiker nennen ihr Präparat Eserin, mit

[1] Chemische Untersuchung der Calabarbohne, Petersburg 1867. 51 S. — Auszug im Jahresb. 1867. 164.

[2] Nach Christison (1855) 1·3 pC fettes, unwirksames Öl. — Samen von Phaseolus vulgaris geben bis 3 pC Öl.

[3] Auch eine geringe Menge einer durch essigsaures Blei, nicht durch Kalkwasser, Chlorcalcium oder essigsaures Silber fällbaren Säure (Jobst und Hesse, 1863).

[4] Annalen 129 (1863) 115; vergl. auch Hesse in Fehling's Handwörterbuch der Chemie V (1888) 569.

[5] Journ. de Ph. I (1865) 70.

Bezug auf Esere, wie die Samen am Alt-Calabarflusse bei den Eingeborenen heissen. Das Physostigmin Hesse's ist unreines Eserin; auch Merck gelang 1883 die Darstellung des krystallisierten „Physostigmin“ [1].

Das kleinste Körnchen Physostigmin (Eserin) oder seiner Salze, mit Ammoniak zur Trockne gebracht, hinterlässt einen blauen Fleck, welcher nach Zusatz von Ammoniak in Chloroform übergeht. Durch viel Essigsäure wird die Flüssigkeit lilafarben und fluorescierend [2].

Das gedachte Alkaloïd besitzt in hohem Grade das Vermögen, die Pupille zusammenzuziehen und wirkt auch innerlich höchst giftig. Hesse [3] fand es nach der Formel $C^{15}H^{21}N^3O^2$ zusammengesetzt.

Harnack [4] und Witkowski stellten einen weingeistigen Auszug der Samen dar, destillierten den Alcohol ab und nahmen aus der wässerigen Flüssigkeit das Physostigmin vermittelst Äther weg. Hierauf säuerten sie die Flüssigkeit an und versetzten sie mit Phosphorwolframsäure. Der mit Baryumhydroxyd zerlegte Niederschlag gab das in Äther unlösliche und dadurch, wie auch durch seine Wirkung, von Physostigmin abweichende neue Alkaloïd Calabarin. In letzterer Hinsicht steht es dem Strychnin nahe.

Wie Jobst und Hesse fanden auch Teich und Tison [5], dass nur die Cotyledonen Alkaloïd enthalten.

Hesse zog [6] die Cotyledonen der Calabarbohnen mit Petroleum aus, welches nach dem Abdunsten einen weichen Rückstand hinterliess, der in hohem Grade den Geruch der Bohnen darbot und von Löschpapier bis auf einige Krystallblättchen aufgesogen wurde. Diese erwiesen sich als eine dem Cholesterin (S. 297) höchst ähnliche Substanz, welche Hesse als Phytosterin bezeichnet.

Geschichte. — In manchen Gegenden Westafrikas werden Verbrecher oder der Zauberei beschuldigte Leute zum Genusse giftiger Pflanzenteile gezwungen und je nach der Wirkung schuldig oder unschuldig erklärt. In den oben angeführten Ländern dient, vermutlich schon seit langer Zeit, die Calabarbohne in Substanz oder als Aufguss, zum Teil auch in Klystirform, zu diesem Gottesgerichte und wurde daher als Ordealbean, Gottesgerichtsbohne, zuerst durch Daniell 1840 und 1846 in England bekannt [7].

Ihre giftigen Eigenschaften bestätigte 1855 Christison durch Versuche an sich selbst, Sharpey 1858 an Fröschen. Thomson schickte

---

[1] Diesem abgeschmackten Namen wird man das Vorrecht eigentlich wohl streitig machen dürfen.
[2] Fernere Reaktionen: Eber, Jahresb. 1888. 358.
[3] Jahresb. 1867. 166.
[4] Jahresb. 1876. 647.
[5] Histoire de la fève de Calabar. Paris 1873. 38.
[6] Annalen 192 (1878) 175; Auszug Jahresb. 1878. 197, auch Fehling's Handwörterbuch der Chemie V (1888) 571.
[7] Pharmacographia 191.

1859 die Stammpflanze nach Edinburgh, wo sie im Januar 1860 von Balfour zuerst beschrieben wurde[1].

Die ausgezeichnete myotische Wirkung, welche der Calabarbohne zukommt, wurde von Fraser im Juli 1862 zuerst wahrgenommen, jedoch erst durch den Druck seiner Inauguralschrift[2] in weiteren Kreisen bekannt gemacht, nachdem inzwischen im Februar und März 1863 auch durch Argyll Robertson gezeigt worden war, dass das alcoholische Extract in Berührung mit dem Auge einen auffallenden Grad von Kurzsichtigkeit hervorruft, der die Gegenstände näher und grösser erscheinen lässt. Diese spezifisch myotischen Wirkungen, welche in direktem Gegensatze zu denen des Atropins und Hyoscyamins stehen, fanden ihre Bestätigung durch weitere Versuche Fraser's und einer ganzen Reihe von Beobachtern[3], während sich zugleich das Physostigmin bei innerlicher Anwendung, abgesehen von der auch hier nicht fehlenden Verkleinerung des Sehloches, als heftiges, mehr auf das Herz wie auf das Gehirn wirkendes Gift herausstellte.

Die Stengel der Pflanze sind nach Fraser unschädlich, dagegen die Schalen der Samen keineswegs frei von giftigen Eigenschaften, die zwar bedeutend weniger mächtig und auch in etwas anderer Weise wirken als die Kerne. Obwohl nach den obigen Angaben die Schalen wiederholt als kein Alkaloïd liefernd bezeichnet wurden, so dürfte doch das Verhalten des wässerigen Auszuges zu Schwefelwasserstoff für die Anwesenheit einer geringen Menge Physostigmin sprechen, indem die durch beginnende Zersetzung des Alkaloïdes geröteten Lösungen durch Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, Tierkohle entfärbt werden.

Zur Anwendung des alcoholischen Calabar-Extraktes hat 1863 Hanbury[4] Papier in Vorschlag gebracht, welches mit der Extrakt-Lösung in bestimmtem Verhältnisse getränkt ist. Später wurde das Papier auch wohl durch ein Leimblättchen ersetzt.

2. Bittere Samen.

Semen Colchici. — Zeitlosensamen.

Abstammung. — Die Zeitlose, Colchicum autumnale *L.*, Familie der Liliaceae-Melanthieae, ist eine Wiesenpflanze der Ebenen und der Bergländer, welche vorzüglich dem mittleren Westeuropa, auch dem Mittelmeergebiete und den südkaukasischen Gegenden angehört. In den

[1] Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh XXII (1860) 305—312. Tab. 16 und 17.

[2] On the characters, actions and therapeutic uses of the Ordeal Bean of Calabar. Edinburgh 1863. 44 p.

[3] Vergl. Gräfe, Archiv für Ophthalmologie IX (1863) 88 und die Teich'sche Schrift, p. 7—9. Auch Hanbury, Science Papers 1876. 312.

[4] Science Papers 316.

Walliser Alpen, z. B. bei Zermatt, erhebt sich Colchicum bis 2200 m; die in den griechischen Gebirgen angegebene Zeitlose dagegen ist nicht Colchicum autumnale, welches überhaupt, auch in Italien, den Süden keineswegs bevorzugt. Anderseits ist die Pflanze zwar wohl in Südengland und Irland einheimisch, aber schon in Norddeutschland nur noch vereinzelt zu treffen und fehlt weiter ostwärts.

Im Frühjahre entwickeln sich in den Achseln der Laubblätter einzelne oder zu 2 bis 4 benachbarte, dreifächerige Kapseln, deren im Spätsommer weit aufgeblasene, runzelige Carpelle sich bei der Reife an den innern Nähten spreizend öffnen.

Aussehen. — Unterhalb der Spitze ist der innere Winkel jedes Kapselfaches mit den zahlreichen, annähernd kugeligen, bis 3 mm messenden Samen besetzt. Ihre grubig punktierte, matte Oberfläche trägt eine fleischige, beim Trocknen stark einschrumpfende Nabelwulst von hellerer Färbung. Die Samen selbst sind im frischen Zustande gleichfalls weisslich, trocken braun und zeigen sich bei der Aufbewahrung, so lange sie nicht zu alt sind, durch Ausschwitzung von Zucker (und Gummi?) schmierig.

Innerer Bau. — Auf dem Querschnitte bemerkt man dicht unter der harten, dünnen Samenschale an dem der Nabelwulst gegenüber liegenden Ende den kleinen blattlosen Embryo; das grauliche, hornartige Endosperm ist von konzentrisch strahligem Bau. Die lockere Epidermis besteht aus einigen Reihen weiter, dünnwandiger, tangential gestreckter Zellen[1], welche, mit Ausnahme der inneren, kleineren, Stärkemehlkörner zeigen. Die derbe, fest zusammenhängende innere Samenschale ist mit dem Endosperm verwachsen, dessen grosse, radial gedehnte Zellen dicke, grobporige Wände und ausser Proteïnkörnern[2] Öltropfen darbieten. Im Juni, vor der Reife, ist das ganze Gewebe mit Stärkemehl gefüllt.

Bestandteile. — Die Zeitlosensamen sind auch in frischem Zustande geruchlos, schmecken aber sehr bitter.

Hübler[3] zog die unzerkleinerten Samen mit Weingeist aus, destillierte den Alcohol ab, setzte Gerbsäure zu, trocknete den Niederschlag mit Bleioxyd ein und kochte den Rückstand mit Chloroform aus, welches beim Verdunsten den sehr giftigen Bitterstoff, Colchicin, liefert.

Hertel[4] erschöpfte ebenfalls unzerkleinerte Samen anfangs mit kaltem, schliesslich mit heissem Weingeist von ungefähr 0·83 sp. G., neutralisierte die Flüssigkeit mit Magnesia[5] und unterwarf sie im Vacuum der Destillation. Aus dem mit Wasser verdünnten und vom Fette getrennten Rückstande

[1] Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887, Tafel 33.

[2] Hirsch, S. 22, Tafel I. 12 und II, Fig. 47, 48 in der S. 914 angeführten Dissertation.

[3] Archiv 171 (1865) 193—216.

[4] Jahresb. 1881—1882. 71. — Vergl. auch Bender, Jahresb. 1885. 44 (Darstellung).

[5] Als ich Baryumcarbonat hierzu anwendete, fand sich Baryum in Lösung.

lässt sich das Colchicin in Chloroform überführen, von diesem aber nur dadurch befreien, dass man die Auflösung in dünner Schicht ausgebreitet auf nahezu 100° erwärmt. Das rohe Präparat wird in Wasser gelöst, von dem bräunlichen Absatze filtriert und hinterlässt, vorsichtig eingedampft, ungefähr $^2/_5$ pC Colchicin; gepulverte Samen geben weniger.

In ähnlicher Weise verfährt Zeisel[1], welcher das von Houdès[2] beobachtete krystallisierte Colchicin als eine Verbindung des Colchicins mit Chloroform erkannte. Das Colchicin ist amorph, bei 143° schmelzbar, in heissem Wasser weniger löslich als in kaltem. Kocht man Colchicin mit schwefelsäurehaltigem Wasser, so wird nach Zeisel Methylalcohol und krystallisiertes Colchiceïn $C^{15}H^9(OCH^3)^3NH \cdot CH^3COCOOH$ gebildet. Dieses ist eine Carbonsäure und das Colchicin $C^{15}H^9(OCH^3)^3NHCH^3COCOO(CH^3)$ ihr Methylester.

Von Äther oder Benzol wird das Colchicin kaum aufgenommen, reichlich von Alcohol, Chloroform oder Wasser. Die letztere Lösung ist neutral und verhält sich zu manchen Reagentien so wie die Mehrzahl der Alkaloïde, doch verbindet sich das Colchicin nicht mit Säuren, Gerbsäure ausgenommen.

Zum Zwecke der Erkennung des Colchicins kann man sich nachstehender Reaktionen bedienen, welche sich schon mit einigen wenigen Samen ausführen lassen[3]. Man kocht einige Gramm der letzteren mit verdünntem Weingeist (0·89 sp. G.) aus und dampft die Flüssigkeit zum Sirup ein, welchen man mit absolutem Alcohol verdünnt. Das Filtrat wird wieder eingedampft und mit ungefähr so viel Wasser aufgenommen, als das Gewicht der Samen betragen hatte. Verdünnt man die Lösung mit so viel Wasser, dass ihre braune Farbe verschwindet, so wird sie durch Schwefelsäure (1·84 sp. G.) oder Salpetersäure (1·20) gelb. Ein Tropfen der letzteren, den man auf die durch Colchicin gelb gefärbte Schwefelsäure fliessen lässt, umgibt sich mit blau violetten Kreisen. Wenn man die nach obigen Angaben hergestellte Wasserlösung des Colchicins mit der S. 570 angegebenen Quecksilberlösung versetzt, so entsteht eine sehr geringe Trübung, welche wohl von einem Alkaloïd herrührt. Im Filtrate wird durch anorganische Säuren nunmehr ein sehr reichlicher gelber Niederschlag hervorgerufen.

Der oben erwähnte Verdampfungsrückstand der alcoholischen Tinktur des Colchicumsamens schmeckt süss, nachdem das Colchicin daraus ent-

---

[1] Berichte, Referate: 1887. 709; 1888. 238, 796. — Vergl. weiter Beilstein, Organ. Chemie III (1890) 534—536.

[2] Journ. de Ph. IX (1884) 100. — Jahresb. 1887, 647. — Krystallisiertes „Colchicin" hatte schon Oberlin, Journ. de Ph. 30 (1856) 341 und 31 (1857) 248 erhalten. Vergl. darüber Flückiger, Geschichte der Pharmacieschule in Strassburg, Journal de Pharmacie d'Alsace-Lorraine 1885. 402.

[3] Flückiger, Buchner's Repertor. für Pharm. XXV (1876) 18; Dannenberg, Archiv 208 (1876) 411 und 210 (1877) 114; Baumert, Archiv 225 (1887) 914; Dragendorff, Ermittelung von Giften 1888. 290.

fernt ist, und enthält in reichlicher Menge Zucker. Um ihn näher kennen zu lernen, wurde in meinem Laboratorium eine alcoholische Tinktur des Samens konzentriert und mit Äther versetzt, hierauf die ausgeschiedene Schicht mit Wasser verdünnt, durch Tierkohle möglichst entfärbt und wieder eingedampft. Diesen Sirup kochte man mit Weingeist von 0·83 sp. G. aus, dampfte ab, verdünnte mit Wasser und setzte ammoniakalisches Bleiacetat hinzu, wodurch ein reichlicher Niederschlag entstand. Das Blei wurde aus diesem vermittelst Schwefelwasserstoff beseitigt und im Filtrate die Gegenwart eines Zuckers nachgewiesen, welcher ein ungefähr halb so grosses Reduktionsvermögen zeigte wie Traubenzucker. Der in Lösung gebliebene Zucker wurde ebenfalls mit Schwefelwasserstoff behandelt und erwies sich weniger stark reduzierend. In beiden Fällen war der Zucker unfähig, die Polarisationsebene abzulenken.

Paschkis[1] stellte aus Colchicumsamen Phytosterin (S. 297) dar.

Den zerkleinerten Samen habe ich vermittelst Äther 6·6 pC fettes, bei —8° erstarrendes Öl entzogen; Rosenwasser[2] erhielt 8·4 pC. In der Samenschale lässt sich mittelst Eisenchlorid Gerbstoff erkennen.

Geschichte. — Dioscorides[3] schildert ein weisslich blühendes Colchicum mit wohlschmeckendem, aber giftigem Knollen, welches in Messenien und im Lande der Kolchier (im Südostwinkel des Schwarzen Meeres) wachse und bei den Römern Bulbus agrestis heisse. Trotz der nicht ganz zutreffenden Angaben mag hierin doch wohl unser Colchicum autumnale erblickt werden; dieser Ansicht scheinen auch die alten arabischen Ärzte gewesen zu sein[4]. In Europa war Colchicum während des Altertums und des Mittelalters als Giftpflanze bekannt, aber medizinisch kaum verwertet; man zog zu diesem Zwecke unter dem Namen Hermodactyli[5] die Knollen orientalischer Colchicumarten herbei. Doch nahm die Londoner Pharmacopöe von 1618 daneben auch den Knollen[6] des Colchicum autumnale auf.

Brunfels bildete die Zeitlose als Primula veris ab, Tragus unter dem Namen Narcissus Theophrasti; Fuchs und die späteren Botaniker nahmen das klassische „Colchicum“ wieder auf. In Deutschland führt die auffallende Pflanze eine ganze Reihe von Namen[7], von welchen Zeitlöslin schon im XV. Jahrhundert, dann auch bei Brunfels vorkommt.

---

[1] Jahresb. der Chemie 1884. 1450.
[2] Jahresb. 1877. 53.
[3] IV. 84; I. 581 in Sprengel's Ausgabe.
[4] Ibn Baitar, Übersetzung von Leclerc II. 302, 402.
[5] Pharmacographia 701. Schon Alexander Trallianus verordnete Hermodactyli.
[6] Vergl. hierüber die erste Auflage dieses Buches, 1867. 181, auch Pharmacographia 700.
[7] Perger, p. 33 der S. 344 angeführten Studien: Pritzel und Jessen (oben, S. 469) 105.

Mielck hat gezeigt[1], dass jedoch andere Pflanzen, namentlich schön blühende südliche Zwiebelgewächse, ebenfalls so genannt wurden und dass jener deutsche Ausdruck aus dem italienischen Zita, Zitella oder Cittola, Mädchen und (Oso) osa, dreist, kühn, entstellt ist.

Das Colchicin lässt sich zwar in allen Teilen der Pflanze nachweisen, zersetzt sich aber in den Knollen sehr bald. Die Samen, welche dagegen längere Zeit hindurch wirksam bleiben, sind daher 1820 von Dr. Williams in Ipswich in Suffolk empfohlen und 1824 von der Londoner Pharmacopöe aufgenommen worden[2].

Semen Sabadillae. — Sabadillsamen. Läusesamen.

Abstammung. — Von Schoenocaulon officinale *Asa Gray* (Asagraea officinalis *Lindley*, Veratrum officinale *Schlechtendal*, Sabadilla officinarum *Brandt*, Asagraea caracasana *Ernst*), Familie der Liliaceae-Melanthieae.

Diese Zwiebelpflanze wächst vorzüglich an den Küsten von Venezuela und an grasreichen, bewässerten Stellen der bis über 1000 m ansteigenden Bergregion, sowohl in der Nähe von Caracas, als auch im Thale des südöstlich davon mündenden Tuy[3]. Ferner findet sich die Sabadillzwiebel in Guatemala und in einer Form mit schmäleren, weniger rinnenförmigen Blättern auch am Ostabhange der gewaltigen mexikanischen Vulkanreihe des Cofre de Perote und Pik von Orizaba (Citl-altepetl) bei Teosolo, Huatusco und Zacuapan bis zum Meeresufer herunter. Die Anpflanzungen bei Vera Cruz, Alvarado, Tlacatalpan am mexikanischen Golf, welche noch vor 30 Jahren die Droge in Form der Kapseln samt Samen lieferten, scheinen längst eingegangen zu sein.

Aus der eiförmigen, von Blattresten umhüllten Zwiebel erhebt sich ein oft gegen 2 m hoher, markiger Stengel[4], nur am Grunde umgeben von kürzern, grasartigen Blättern. Die obere Hälfte des Stengels ist ziemlich dicht mit scheidenartigen Deckblättern von wenigen mm Länge besetzt, aus deren Achseln die kleinen, grüngelben Blüten kurz heraustreten; an der Spitze dieser ährenförmigen, schlanken Traube bleiben die Blüten durch Verkümmerung des Fruchtknotens unfruchtbar.

Die reife Frucht besteht aus drei bis 15 mm langen, gelbbraunen, trockenhäutigen, zugespitzten Carpellen, welche meist noch nebst dem vertrockneten, sechsteiligen Perigon und den 6 Staubfäden auf dem 2 mm

[1] Jahrbuch des Vereins für niederdeutsche Sprachforschung, Bremen 1879. 65 und dessen Korrespondenzblatt, Jahrg. 2, 5, 6.

[2] Pharmacographia 702.

[3] Ernst, Ph. Journ. I (1870) 513 und „Exposicion nacional“, Caracas, 1886. 463.

[4] Daher Schoenocaulon: σχοῖνος, Binse und καυλός, Stengel. Gegensatz zu dem hohlen Scheinstengel aus in einander steckenden Scheidenblättern des Veratrum, welches überdies durch den Blütenstand abweicht.

langen Blütenstiele sitzen. Die kapselartigen Carpelle sind nur unten verwachsen, nach oben frei, spreizend und springen längs der Bauchnaht auf.

Aussehen. — Jedes Carpell enthält 1 bis 6, höchstens 9 mm lange und 2 mm dicke, glänzend braunschwarze, längsnervige Samen, welche verbogen, durch gegenseitigen Druck unregelmässig kantig geworden und kurz geschnäbelt, nicht wie bei Veratrum flügelrandig sind.

Die Samen werden in La Guaira, dem Hafen von Caracas, hauptsächlich nach Hamburg verschifft, um in deutschen Fabriken auf Veratrin verarbeitet zu werden.

Innerer Bau. — Die feste Samenschale umschliesst ein graubraunes, öliges Endosperm, in dessen Grunde, der Samenspitze gegenüber, der kleine Embryo liegt. Der Querschnitt zeigt eine Epidermis aus weiten, nach aussen verdickten Zellen, hierauf mehrere Lagen dünnwandiger, tangential gedehnter, zusammengefallener Zellen. Diesen schliesst sich das konzentrisch strahlige Endosperm dicht an, dessen grosse, dickwandige, nicht auffallend poröse Zellen mit wellenförmiger Höhlung körnig schleimiges Protoplasma und Öltropfen enthalten[1].

Bestandteile. — Der Same ist geruchlos, aber von anhaltend brennend scharfem und bitterem Geschmacke, beim Pulvern heftiges Niesen verursachend.

Der Sabadillsame liefert ungefähr 2 pC eines Alkaloïdgemenges, welches E. Schmidt[2] aus dem mit Calciumhydroxyd gemischten Pulver mit warmem Weingeist auszieht. Der Alcohol wird abdestilliert, der Rückstand mit angesäuertem Wasser verdünnt, Fett und Harz, zuletzt durch Äther oder leichtflüchtiges Petroleum, beseitigt, worauf man das Filtrat kocht und die Basen durch Ammoniak fällt. Ihre Trennung wird sehr erleichtert, wenn man das Ammoniak nach und nach zugibt, die Niederschläge besonders sammelt und weiterer Reinigung unterwirft.

Bei der fabrikmässigen Darstellung des „Veratrins“ wird der gepulverte Samen entölt und wiederholt mit Wasser ausgekocht, welchem man ungefähr 5 pC Schwefelsäure von 1·83 sp. G. zusetzt, eine im Verhältnisse zum Veratrin viel zu hohe Menge, welche aber den Schleim durch Zuckerbildung verflüssigt, so dass man leichter zu behandelnde Auszüge erhält, aus welchen man das rohe Veratrin in der oben angegebenen Weise abscheidet. Dieses wird mit Äther ausgezogen, der Rückstand in verdünnter Salzsäure aufgelöst und bei Siedehitze Ammoniak im Überschusse zugesetzt. Nach Wiederholung dieses Verfahrens erhält man ein rein weisses Pulver. Cevadillin und Veratridin, wie auch die geringen Mengen von Sabadillin und Sabatrin bleiben bei dem obigen Verfahren in Lösung, da sie durch Ammoniak nicht niedergeschlagen werden.

[1] Vergl. Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie 1887. 34. — Hirsch, in der S. 914 angeführten Dissertation S. 23 und Taf. I, Fig. 13, II, Fig. 49.

[2] Pharm. Chemie II (1890) 1151; Schmidt und Bosetti, Archiv 221 (1883) 105.

Schmidt gewinnt das Alkaloïd, für welches der Name Veratrin beibehalten oder in Cevadin verändert werden mag, indem er zu der auf 70° erwärmten alcoholischen Auflösung des rohen Alkaloïdgemenges bis zu dauernder Trübung warmes Wasser tröpfelt und die durch Alcohol wieder geklärte Flüssigkeit bei 60° bis 70° langsamer Konzentration überlässt. Die bei 205° schmelzenden Nadeln des Veratrins sind in kaltem Weingeist wenig löslich, reichlich in der Siedehitze; obwohl wasserfrei, verlieren sie nach einiger Zeit ihre Durchsichtigkeit. Durch Baryumhydroxyd erleiden sie nach Schmidt nachstehende Spaltung:

$$C^{32}H^{49}NO^9 + 2OH^2 = C^5H^8O^2 + C^{27}H^{45}NO^9$$

Veratrin (Cevadin) Angelicasäure Cevidin.

Das Cevidin ist eine in Wasser, Alcohol, Amylalcohol reichlich lösliche amorphe Base.

Das nicht krystallisierbare Veratridin ist in ungefähr 33 Teilen Wasser löslich, sehr wenig aber in Äther. In wässeriger Lösung geht es, besonders beim Kochen, in veratrumsaures Veratroïn über, nach Schmidt wie folgt: $(C^{32}H^{49}NO^9)^2 + 4\,OH^2 = 2\,OH^2 + (C^9H^{10}O^4)C^{55}H^{92}N^2O^{16}$

Veratridin veratrumsaures Veratroïn.

Das Veratridin ist möglicherweise identisch mit dem Veratrin von Wright und Luff (1878). — Sabadin und Sabadinin, 2 neue Basen, wurden kürzlich von Merck nachgewiesen.

Die von Pelletier und Caventou 1819 aus den Samen erhaltene flüchtige Sabadillsäure oder Cevadinsäure bildet bei 20° schmelzende Krystallnadeln, deren Zusammensetzung nicht ermittelt ist. 1839 wies E. Merck[1] in der Droge 1/6 pro Mille Veratrumsäure nach, welche durch Körner[2] als Dimethyl-Protocatechusäure, $C^6H^3(OCH^3)^2COOH$, erkannt worden ist; sie tritt wohl infolge der Spaltung des Veratridins auf.

Lufttrockener Sabadillsamen, den ich mit Bimstein fein zerrieben in dem S. 646 erwähnten Apparate mit Äther erschöpfte, lieferte 13·7 pC grünes Öl, aus welchem bei 15° weisses Fett auskrystallisierte; der gesamte Fettrückstand gab an angesäuertes Wasser eine geringe Menge von Veratrin ab, welches durch die Rotfärbung mit Salzsäure und die Weppen'sche Reaktion[3] erkannt wurde. Das mit Äther ausgezogene Sabadillpulver wurde hierauf mit Kalkmilch angerührt, getrocknet und mit Äther erschöpft. Den nach dem Abdunsten des letzteren erhaltenen Rückstand erwärmte ich mit verdünnter Essigsäure, versetzte das klare Filtrat mit einer eben hinreichenden Menge Ammoniak und schüttelte den Niederschlag mit Äther aus. Dieser hinterliess 1·33 pC weisse, amorphe Alkaloïde, welche demnach in den Samen in Form von Salzen vorhanden gewesen sein mussten. In einem zweiten Versuche gaben 20 g der fein gepulverten, lufttrockenen Samen an Äther 2·455 g = 12·275 pC Fett

---

[1] Annalen 29 (1839) 188; auch Archiv 73 (1840) 213.
[2] Berichte 1876, 582.
[3] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 529, 530.

ab, worauf ich sie mit ammoniakhaltigem Äther erschöpfte. Der nach Verdunstung des Äthers bleibende Rückstand, mit angesäuertem Wasser aufgenommen, alkalisch gemacht und mit Äther ausgeschüttelt, lieferte nunmehr 0·448 p = 2·24 pC amorphe, fast rein weisse Alkaloïde.

Beim Verbrennen gab mir lufttrockener Sabadillsamen 2·06 pC Asche. Der Gewichtsverlust des Samens beträgt bei 100° nur 7·6 pC.

Geschichte. — Hernandez ist vermutlich der erste Europäer, welcher in der Heimat der Droge mit ihrer Stammpflanze, „Ytzcuinpatli", d. h. Hundswürger, bekannt wurde, aber seine bezügliche Notiz und dürftige Abbildung ist erst 1651 in die Öffentlichkeit gelangt[1]. Inzwischen hatte Monardes um 1572 in Sevilla die Cebadilla erhalten und erfahren, dass sie in Neu-Spanien als Ätzmittel bei der Behandlung von Wunden verwendet werde[2]. Schon Hernandez hatte die Fruchtstände der Pflanze ausdrücklich mit einer Gerstenähre verglichen und nach dem spanischen Worte für Gerste, cebáda[3], benannt. Es dauerte aber lange, bis der Sabadillsame in den Handel kam; die pharmazeutischen und botanischen Schriftsteller des XVII. Jahrhunderts wiederholen höchstens die Notizen der beiden Spanier, und namentlich in Deutschland wurde Semen Sabadilliae americanum z. B. noch 1726 von Vater[4] als eine Seltenheit aufgeführt. Doch muss um diese Zeit der Same in Frankreich als Bestandteil des „Kapuzinerpulvers" in Gebrauch gekommen sein. Dieses ausserdem aus den Samen von Delphinium Staphisagria und Tabak gemischte Pulver diente, 1727 in der Provence mit Fett eingerieben[5], zur Vertilgung von Ungeziefer. 1722 fehlt der Sabadillsamen noch in der Taxe der Stadt Strassburg, die Ausgabe von 1759 hingegen enthält „Semen Sabadilli, Mexikanischer Lauss-Saamen". Später dienten Pillen aus diesen, mit Gutti und Baldrian, als gewagtes Wurmmittel[6].

Der Apotheker Wilhelm Meissner in Halle stellte 1818 einen basischen Stoff aus dem Sabadillsamen dar und nannte ihn Sabadillin, veröffentlichte aber seine im Februar 1819 abgeschlossene Arbeit erst 1821 und führte bei dieser Gelegenheit den Ausdruck Alkaloïd in die Wissenschaft ein[7]. Ohne Meissner's Untersuchung zu kennen, fanden

---

[1] In dem im Anhange erwähnten Thesaurus, fol. 307. — Madrider Ausgabe II (1790) 467.

[2] Cosas . . . . de nuestras Indias occidentales etc. Sevilla 1574. 69, 70; Übersetzung von Clusius, Antverpiae 1593. 389, auch Clusius, Exotic. 341.

[3] Oder auch nach cebolla, Zwiebel?

[4] In dem S. 135 genannten Catalog. varior. rarissimor. etc. Auch schon Vater's frühere Schrift: De incrementis artis medicae ex remediis exoticis noviter detectis expectandis, Vitebergae 1718, nennt Semen Sabadillae.

[5] Murray, Apparatus medicaminum V (1790) 171.

[6] Pharmacographia 698.

[7] Trommsdorff's Neues Journal für Ph. V, I (1821) 12, „Alkaloïd aus Sabadilla, eigenthümliches Pflanzenkali oder Alkaloïd, wie ich diese Stoffe nenne, ... Sabadillin, schicklicher Veratrin, wenn es in andern Arten Veratrum auch nachgewiesen sein wird".

auch Pelletier und Caventou im Juli 1819 „Veratrin" im Sabadillsamen auf, dessen Stammpflanze damals Veratrum officinale hiess; die Pariser Chemiker machten ihre Entdeckung schon im August 1819 bekannt[1].

Amygdalae amarae. — Bittere Mandeln.

Abstammung. — Der bittersamige Mandelbaum unterscheidet sich nicht durch beständige Merkmale von dem S. 985 genannten Baume mit süssen Kernen. Häufig sind die Blüten des ersteren lebhafter rot, die Blattstiele drüsenlos und der Griffel nicht länger als die Staubfäden, während bei dem gewöhnlichen Mandelbaume die Blattstiele in der Regel eine oder mehrere Drüsen tragen und der Griffel länger als die Staubfäden des innern Kreises zu sein pflegt. So wenig demnach zwei Formen von Prunus Amygdalus vorhanden sind, eben so wenig hat es die Kultur in der Hand, dem Baume nach Belieben bittere oder süsse Kerne abzugewinnen. Im Hinblicke auf andere der zunächst verwandten Pflanzen möchte man geneigt sein, in den süssen Mandeln das Erzeugnis fortgesetzter Veredlung anzuerkennen. So trägt z. B. die schmalblätterige, in Ungarn, Südrussland bis zum Balkhasch-See und zum Altai-Gebirge oft massenhaft wachsende Prunus nana *Jessen* (Amygdalus nana *L.*) bittere, giftige Samen. Anderseits aber kommt der Mandelbaum mit bittern und zugleich auch mit geniessbaren Samen an Standorten vor, die man vielleicht als ursprüngliche betrachten darf. In der südpersischen Provinz Kerman z. B. traf Schindler[2], ungefähr unter dem 30. Breitengrade und 56° östl. von Greenwich, „echte wilde Mandelbäume, Ardjin", mit wohlschmeckenden Früchten (d. h. doch wohl Samen) neben „Bäddâmû", solchen mit kleinen ungeniessbaren Samen. Ebenso fand Capus[3] im Thale des Zarafschan und in andern Thälern Turkestans in 1300 m über Meer Mandelbäume mit bittern und süssen Samen, wie er meint, ausserhalb des Bereiches der Kultur. Der Mandelbusch mit kleinen, gestumpften, schwachgekerbten Blättern, dornigen Zweigen und bitterem, hartschaligem Samen, welcher im Wallis und in Thälern am Südabhange der Alpen zu treffen ist[4], scheint hingegen als ein Zurückfallen der Art in eine derbere Urform gedeutet werden zu können. Nach Heldreich wächst auch an den griechischen Küsten der bittersamige Mandelbaum wild, — ob ursprünglich?

Die bitteren Mandeln werden ihrer geringeren Nutzbarkeit wegen weit weniger gezogen als die süssen. Der europäische Handel empfängt die

[1] Journ. de Ph. VI (1820) 353.
[2] A. Houtum Schindler, Reisen im südlichen Persien, 1879. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1881. 307; Auszug im Bot. Jahresb. 1881. II. 690, No. 155. — Gummi des wilden Mandelbaumes als Handelsartikel: S. 16.
[3] Annales des Sciences naturelles, Botanique XVIII (1884) 281.
[4] Christ, Pflanzenleben der Schweiz 1879. 101.

meisten aus Nordafrika, auch von den benachbarten canarischen Inseln, so wie aus Südfrankreich.

Aussehen. — Die bittern Mandeln ändern in Bezug auf die Gestalt und Beschaffenheit ihrer Samenschale und der Kerne eben so sehr ab wie die süssen. Wenn auch die bittern oft kleiner sind, so lässt sich doch kein durchgreifendes Merkmal in ihrem äusseren oder inneren Bau[1] nachweisen. Desto grösser aber ist der chemische Unterschied. Auf Schnitten, welche man mit Benzol entölt und längere Zeit unter Glycerin aufbewahrt, bilden sich reichlich Krystallisationen (Amygdalin oder Asparagin? Vergl. oben, S. 988).

Bestandteile. — Zerkleinert entwickeln die bittern Mandeln nach Wasserzusatz den Geruch nach Bittermandelöl und beim Kauen schmecken sie äusserst bitter. Die allgemeiner verbreiteten Stoffe sind in beiden Modifikationen der Mandeln die gleichen, namentlich unterscheidet sich das fette Öl der süssen Samen nicht von dem der bitteren. Dass diese ärmer an Öl wären, habe ich nicht bestätigt gefunden, da ich bei 55·44 pC fettes Öl aus sorgfältig ausgesuchten bittern Mandeln erhielt.

Rohrzucker ist in den bittern Mandeln durch Lehmann[2] nachgewiesen worden.

Unterwirft man zerkleinerte, in kaltem Wasser eingeweichte bittere Mandeln der Destillation, so geht eine lose Verbindung von Cyanwasserstoff mit Benzaldehyd, sogenanntem Bittermandelöle, über. Die Menge dieser beiden Substanzen unterliegt ziemlichen Schwankungen, welche zum Teil auch wohl darauf zurückzuführen sind, dass sich häufig, vielleicht absichtlich zugemischt, süsse Mandeln unter den bittern finden. Nach den Erfahrungen von Whipple[3], welche sich auf 158 344 Pfund entölter, bitterer Mandeln beziehen, die nach und nach verarbeitet wurden, betrug die Durchschnittsausbeute an Bittermandelöl 0·87 pC. Umney[4] beobachtete Schwankungen von 0·74 bis 1·67 pC und nimmt als Mittelzahl ebenfalls 0·87 pC an; M. Pettenkofer[5] erhielt bis 0·93 pC dieses Öles aus apulischen bittern Mandeln.

Da nach der unten, S. 1011, folgenden Gleichung 511 Teile Amygdalin 106 Teile Bittermandelöl liefern, als Maximum des Amygdalingehaltes mit Feldhaus[6] aber 3·3 anzunehmen ist, so würde sich die theoretische Ausbeute an Bittermandelöl auf nur 0·8 pC berechnen. Es scheinen daher noch amygdalinreichere Mandeln vorzukommen oder bei den üblichen

[1] Johannsen, Annales des Sciences naturelles, Botanique VI (1888) 118 gibt an, dass das Amygdalin im Parenchym, das Emulsin in den Gefässbündeln der Mandel enthalten sei. Ebenso Thomé, Bot. Zeitung 1865, No. 30. — Vergl. Portes, Jahresb. 1877. 187 und dessen Recherches sur les Amandes amères. Paris 1877. 12 pp; ferner Guignard, oben, S. 765, Note 3.

[2] Jahresb. 1874. 200.

[3] 1867 dem Museum of Economic Botany in Kew mitgeteilt.

[4] Pharmacographia 250.

[5] Buchner's Neues Repertor. für Pharm. X (1861) 344.

[6] Archiv 166 (1863) 53.

Methoden der Darstellung ansehnliche Mengen Amygdalin zurückzubleiben. Ohne Zweifel schwankt auch der Gehalt bedeutend.

Das sp. G. des Benzaldehyds beträgt 1·0504 bei 15°; es siedet bei 180° und ist ohne Wirkung auf die Polarisationsebene. Durch Aufnahme von Sauerstoff geht es sehr leicht in Benzoësäure, C^6H^5COOH, über; dieses erfolgt schon ohne weiteres, wenn das Bittermandelöl unter gewöhnlichen Umständen aufbewahrt wird, sofern man es nicht mit geschmolzenem und gepulvertem Chlorcalcium sorgfältigst entwässert. Das Bittermandelöl erfordert zur Auflösung mehr als 300 Teile Wasser[1], gehört also immerhin zu den reichlicher löslichen sogenannten ätherischen Ölen. Sein besonderer Geruch kommt zur Geltung, wenn man dem rohen Öle durch Schütteln mit Quecksilberoxyd das Cyan entzieht.

Zur Verwendung in der Parfümerie wird das Bittermandelöl auch wohl durch Schütteln mit Eisenvitriol und Kalk von Cyanwasserstoff befreit, was einen Verlust von 10 pC bringt[2]. Wo es nur auf den Geruch ankommt, wird statt des Bittermandelöles sehr gewöhnlich das ähnlich riechende Nitrobenzol, $C^6H^5NO^2$, das sogenannte Mirbanöl[3], genommen, obwohl dieses an Giftigkeit dem blausäurehaltigen Bittermandelöle sehr nahe steht. Frei von Blausäure, d. h. als reines Benzaldehyd, besitzt letzteres nicht hervorragend giftige Eigenschaften. Zu industriellen Zwecken wird Benzaldehyd fabrikmässig gewonnen, indem man vom Toluol ausgeht.

Die von den Pharmacopöen zur Bestimmung des Blausäuregehaltes in Bittermandelwasser vorgeschriebenen Reaktionen heben sofort die Verbindung des Aldehyds mit dem Cyanwasserstoffe auf. Führt man die Destillation vollständig durch, so findet man, dass die Mandeln bis 0·25 pC Cyanwasserstoff liefern. Das Molekulargewicht des Amygdalins ist 511, das der Blausäure = 27. Vorausgesetzt, die nicht entölten Mandeln enthielten die höchste Menge Amygdalin, nämlich 3·3 pC, so müssten aus 100 Teilen 0·174 Blausäure entstehen: 511:27 = 3·3:0·174.

Die Spuren von Ameisensäure, welche im Bittermandelwasser enthalten sind, rühren möglicherweise von einer Zersetzung des Cyanwasserstoffs her.

Die Bestandteile des Bittermandelwassers, welche Geruch, Geschmack und Wirkung bedingen, nämlich Blausäure und Benzaldehyd, sind in den bittern Mandeln nicht vorhanden. Robiquet und Boutron-Charlard stellten daraus 1830 einen krystallisierten Stoff, das Amygdalin, dar und fanden, dass Bittermandelöl und Blausäure aus den Mandeln nicht mehr erhalten werden, nachdem ihnen das Amygdalin (durch Weingeist) entzogen ist. Liebig und Wöhler ermittelten 1837, dass es allerdings nur dieser Körper ist, aus dessen Zersetzung jene beiden Stoffe hervor-

---

[1] Archiv 207 (1875) 103.

[2] Braithwaite, Ph. Journ. XVI (1886) 659, auch Jahresb. 1886. 233, findet bis 5·5 pC Cyanwasserstoff in dem rohen Bittermandelöle.

[3] Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 15.

gehen. Diese wird herbeigeführt durch das Eiweiss der bittern oder der süssen Mandeln und erfolgt nach der Gleichung:

$$C^{20}H^{27}NO^{11} + 3\,OH^2 = OH^2 + 2\,(C^6H^{12}O^6) + CNH + C^6H^5CHO$$

Krystallisiertes Amygdalin — Traubenzucker — Bittermandelöl.

In dem Amygdalin ist zum ersten Male eine Verbindung erkannt worden, welche durch Spaltung Zucker liefert.

Wenn man die entölten Mandeln mit Weingeist von ungefähr 0·860 sp. G. auskocht und den Alcohol abdestilliert, so schiesst das Amygdalin an, kann mit kaltem Weingeist gewaschen und aus heissem Weingeist umkrystallisiert werden. In siedendem Wasser sehr reichlich löslich, erfordert es zur Auflösung ungefähr 12 Teile Wasser bei 15°, gegen 1000 Teile Weingeist von 0·92 sp. G. bei 15° und dem Wassergehalte entsprechend weniger Weingeist von noch geringerer Konzentration. Von Äther und Chloroform wird das Amygdalin nicht aufgenommen. Seine bitter schmeckenden wässerigen Lösungen sind ohne Geruch, nicht giftig und lenken die Polarisationsebene nach links ab.

In welcher Weise das Eiweiss den Anstoss zum Zerfalle des Amygdalins gibt, ist unerklärt; zur Spaltung reicht eine kleine Menge Eiweiss aus, welche aber in wässeriger Auflösung (nicht coaguliert) zur Wirkung gebracht werden muss[1]. Diese wird durch das Eiweiss des (weissen) Senfs langsamer herbeigeführt, durch Salicylsäure, Borsäure und andere gärungswidrige Stoffe verhindert.

Wenn die Mandeln der Destillation unterworfen werden, so veranlasst das Eiweiss leicht das Übersteigen oder Anbrennen der Masse. Das von M. Pettenkofer[2] empfohlene Verfahren beseitigt diese Schwierigkeiten, indem es darauf beruht, dass der Gesamtgehalt an Amygdalin, der z. B. in 13 Teilen Mandeln vorkommt, durch siedendes Wasser in Lösung gebracht, dem Eiweisse von nur 1 Teil Mandeln dargeboten wird. Letzteres muss in kaltem Wasser aufgelöst werden und genügt zur Zersetzung, vermag aber nicht mehr in störender Weise zu schäumen.

Die Samen, Rinden, Blätter vieler Sträucher und Bäume in der Gruppe der Pomeen und Pruneen, welcher letztern der Mandelbaum angehört, liefern ebenfalls bei der Destillation mit Wasser Cyanwasserstoff und wohl auch Benzaldehyd.

An derartigen Beispielen aus andern Pflanzenfamilien fehlt es ebenfalls nicht. Es ist längst bekannt, dass die gewaltigen Knollen (auch die Blätter) einer Spielart der zu den Euphorbiaceen gehörigen Maniokpflanze, Manihot utilissima *Pohl* (Syn.: Janipha Manihot *Kunth*, Jatropha Manihot *L.*) in Südamerika, Blausäure enthalten. Das gleiche gilt von den Samen der in den gleichen Ländern einheimischen Lucuma mammosa

[1] Vergl. Barreswil, Journ. de Ph. XVII (1850) 123.
[2] Buchner's Repertor. für Pharm. X (1861) 344.

Jussieu, Familie der Sapotaceen[1]. Die Samen der Chardinia xeranthemoides *Desfontaines*, Familie der Compositae-Cynaroideae, welche in Baku gezogen werden, geben nach Eichler[2] Blausäure; ebenso, nach dem Katalog der französischen Kolonien an der Pariser Ausstellung von 1867, die Früchte der Ximenia americana *L.*, am Gabon in Westafrika, was Ernst[3] in der Nähe von Caracas bestätigt fand, wo diese Pflanze aus der Familie der Olacineae häufig wächst. Ferner ist der Saft der Ipomoea dissecta *Willdenow* (I. sinuata *Ortega*), einer aus den Südstaaten Nordamerikas weithin verbreiteten Convolvulacee, blausäurehaltig[4]. In Marasmius oreades *Fries* (Agaricus *Bolton*), dem Herbstmusseron, bietet nach Lösecke[5] auch das Reich der Kryptogamen ein ähnliches Beispiel.

Der zuverlässige Nachweis des Amygdalins beschränkt sich jedoch auf die zuerst genannten Samen; welcher Körper in den andern Fällen Cyanwasserstoff liefert, ist nicht ermittelt und eben so wenig ist eigentlich, mit Ausnahme der Kirschlorbeerblätter, das Auftreten von Benzaldehyd bewiesen. Die Abwesenheit des Amygdalins in den Wickensamen, welche Cyanwasserstoff und das Aldehyd liefern, ist von Ritthausen und Kreusler dargethan[6] worden.

Die Entwickelung von Cyanwasserstoff ist demnach im Pflanzenreiche keine Seltenheit; aus dem Tierreiche liegt nur ein Beispiel in einer Myriapode aus dem Genus Fontaria vor. Dieses Gliedertierchen liefert bei der Destillation mit Wasser Benzaldehyd und Blausäure[7].

Geschichte. — Dioscorides[8], Scribonius Largus[9] und Plinius[10] erwähnen ausdrücklich die bittern Mandeln und bei Palladius[11] finden sich wunderliche Anleitungen, um bittersamige Mandelbäume dahin zu bringen, dass sie geniessbare Mandeln tragen. Celsus (Seite 916, Note 7) zählte Oleum ex amaris nucibus unter seinen Heilmitteln auf. Alexander aus Tralles gibt[12] die Vorschrift zu Pastillen aus bittern Mandeln und andern Drogen, welche gegen Verstopfung dienten; auch sonst verordnete er öfter Ἀμύγδαλον πικρόν. In „Circa instans" (Anhang) fehlen bittere Mandeln nicht und zu mehreren Präparaten arabischen

---

[1] Gayton, Journ. de Ph. XXVI (1840) 771, will Amygdalin daraus dargestellt haben.

[2] Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou XXXV (1862) 444. II. — Ich finde die Ausgabe bestätigt.

[3] Archiv 181 (1867) 222.

[4] Pharmacographia 251.

[5] Jahresb. 1871. 11.

[6] Jahresb. der Chemie 1870. 883.

[7] Berichte 1883. 92.

[8] I. 176; I. 155 der Kühn'schen Ausgabe.

[9] 5; Helmreich's Ausgabe S. 8; Amygdalum.

[10] XXIII. 75; Littré's Ausgabe II. 127; siehe auch oben, S. 989, Note 2.

[11] II. 15; p. 552 in Nisard's Ausgabe. — Vergl. auch oben, S. 989, Note 2, Theophrast.

[12] Puschmann's Ausgabe II. 445.

Ursprunges, welche Cordus in sein Dispensatorium[1] aufnahm, gehörten sie ebenfalls.

Murray begnügte sich, in seinem Apparatus medicaminum (1784) das Bittermandelwasser mit einem Worte zu erwähnen, ohne ihm darin eine Stelle einzuräumen. Bohm, „ein geschickter Pharmazeutiker“ in Berlin, kam 1801 auf die Vermutung, dass in dem Destillate der gleiche „blausaure Stoff“ vorhanden sein möchte, wie in dem „blutsauren Kali“ (Ferrocyankalium) und führte auch den Nachweis für die Richtigkeit seiner Ansicht, welche 1803 von Gehlen, so wie von dem Apotheker Schrader in Berlin bestätigt wurde. Der letztere erhielt ein Wasser von gleichem Geruche, als er Blüten der Prunus spinosa, Blätter des Pfirsichbaumes und des Kirschlorbeers destillierte. Mit Bezug auf die Giftigkeit der Aqua Laurocerasi folgerte Gehlen 1803, dass demnach auch die schon 1782 von Scheele[2] entdeckte Blausäure giftig sein müsse, was durch Schrader sofort entschieden wurde[3]. Diese Thatsache hatte allerdings Schaub (S. 770, Note 8) 1802 bereits festgestellt; zu Anfang des Jahres 1803 aber scheint sie in Berlin noch nicht bekannt gewesen zu sein.

Semen Stramonii. — Stechapfelsamen.

Aussehen. — Die dornige, vierklappig aufspringende Kapsel der Datura Stramonium (S. 706), der „Stechapfel“, enthält an dem unten vierlappigen, oben nur zweiteiligen Samenträger bis ungefähr 400 länglich nierenförmige, oder fast halbkreisrunde, annähernd 4 mm lange und 1 mm dicke, matt schwärzliche oder braune Samen. Sie sind flach gedrückt, sehr fein grubig punktiert, an der mehr geraden, dünneren Seite durch den hellen Nabel und in dessen Umgebung auf beiden Flächen mit einer glatten Schwiele bezeichnet, im übrigen aber mit einem wenig erhabenen, eckigen Netzwerke überstrickt.

Auf dem parallel mit den Flächen geführten Durchschnitte zeigt sich in dem verdickten Teile des Samens das cylindrische Würzelchen, dessen fast doppelt so lange Cotyledonen, dem Umrisse der Samenschale folgend und dicht unter dieser, in hackenförmiger Krümmung mit ihrer Spitze dem dicken Wurzelende gegenüber zu liegen kommen. Der Embryo ist mit trübem, dunklerem Eiweissgewebe umgeben, von welchem sich die braune Samenschale bei der Reife leicht trennen lässt.

Auf dem Querschnitte durch den Samen erkennt man die cylindrische Gestalt des Embryo; die Berührungslinie der Cotyledonen steht senkrecht zu den breiten Seiten des Samens.

[1] Pariser Ausgabe 1548. 336, 337, 343.
[2] Archiv 224 (1886) 388.
[3] Vergl. S. 770 und ferner: J. B. Richter, Über die neuern Gegenstände der Chemie, XI (Breslau 1802) 65. — Gehlen, Neues allg. Journ. der Chemie I (Berlin 1803) 83, 392, 394. — Scherer, Allg. Journ. der Chemie X (Berlin 1803) 126, 130. — Trommsdorff, Journ. der Pharm. XI (Leipzig 1803) 259, 262.

Innerer Bau. — Die spröde Samenschale ist aus einer Reihe gelber, radial gestellter Zellen zusammengesetzt, deren Höhlung, wo sie noch vorhanden, durch die dicken, porösen Wände sehr beschränkt ist. Diese Zellen sind nicht einfach cylindrisch, sondern an ihren Wandungen wellenförmig aus- und einwärts gebogen[1], so dass sie, in tangentialer Richtung zur Samenoberfläche gesehen, gezahnt in einander greifen. Auch nach aussen erheben sich die Verdickungen der Zellenwände als dunkelbraune Höcker und Falten, wodurch die netzartige Oberfläche der Samen bedingt ist; ausserdem ist die Samenschale noch von einem zarten, glashellen Häutchen[2] bedeckt. Vom Endosperm ist die Samenschale durch ein lockeres, zartes Gewebe von mehreren Reihen in ihren innersten Lagen mehr gedrängter brauner Zellen getrennt. Das Endosperm besteht aus grossen, dickwandigen Zellen; weit zarter und regelmässiger ist das Gewebe des Embryos, in der Mitte aus dünnwandigen, eckig-rundlichen Zellen, in der Nähe der Berührungsfläche der Cotyledonen und am Rande aus mehr würfeligen, zu äusserst aber langgestreckten, cylindrischen Zellen gebaut.

Bestandteile. — Weingeist nimmt in Berührung mit den nicht allzu alten Samen die schönste Fluorescenz (Chlorophyll oder Chrysatropasäure, S. 704?) an, welche durch einen Tropfen Ammoniak in gelb übergeht.

Die innere, lockere Schicht der Samenschale, welche beim Zerdrücken des Samens an diesem haften bleibt, enthält vor der Reife Amylum; die Zellen des Endosperms und des Keimes sind mit Öltropfen und krystalloïdischen Proteïnkörnern gefüllt.

Der Stechapfelsamen schmeckt ölig und scharf bitterlich. Er enthält als wirksamen Bestandteil das von Geiger und Hesse[3] entdeckte „Daturin", wovon Günther[4] bis 3 pro Mille, Pesci aber aus 4 kg Samen 1·9 g erhielt; nur ungefähr halb so viel gibt Trommsdorff an. Nach Brandes[5] soll es als Apfelsäure-Salz vorhanden sein. Das Daturin scheint einerlei zu sein mit Hyoscyamin (S. 703, 710), welches sehr leicht in Atropin übergeht[6], daher auch wohl dieses Alkaloïd aus Stramonium-Samen erhalten werden kann.

Aus dem Öle, wovon die Stechapfelsamen 25 pC geben, will Gé-

---

[1] Die Abbildungen Herlant's, Caractères microscopiques de quelques graines officinales, Bruxelles 1882, Tab. I, Fig. 5, 6, 7, geben davon eine gute Vorstellung. Ebenso Lohde, Über die Entwicklungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. Leipziger Dissertation, 1874. 22 und Tab. I Fig. 17. — Vergl. auch oben, S. 891, Note 1.

[2] Nach Herlant eine Schleimschicht.

[3] Annalen 5 (1833) 33; auch Jahresb. der Chemie XIV (1835) 269.

[4] Günther, Jahresb. 1869. 55; Pesci, Berichte 1882. 1198; H. Trommsdorff, Archiv 68 (1839) 82.

[5] Buchner's Repertor. für Pharm. VIII (1820) 1.

[6] E. Schmidt, Will, Archiv 222 (1884) 331; Berichte 1888. 1725, 1829.

rard[1] eine mit der Margarinsäure, $C^{17}H^{34}O^{2}$, isomere Daturasäure erhalten haben. — Cloez[2] fand 2·9 pC an Phosphaten reicher Asche.

Geschichte. — Zufällige und verbrecherische Vergiftungen[3], welche im vorigen Jahrhundert Aufsehen machten, gaben erst später Veranlassung zur medizinischen Verwendung der Samen; in den Pharmacopöen und Taxen der Apotheken jener Zeit fehlen sie noch.

Semen Strychni. Nux vomica. — Brechnüsse. Krähenaugen.

Abstammung. — Strychnos Nux vomica *L.*, Familie der Loganiaceae[4], ein wenig ansehnlicher Baum, mit kurzem, oft krummem Stamme, ist einheimisch in Ostindien, vorzüglich von der Coromandelküste bis tief ins Innere, auch auf der Malabarküste, ferner in grosser Menge in den Wäldern Ceilons, in Hinterindien und in Nordaustralien. Obwohl Küstenländer vorziehend, erhebt er sich doch in Burma, sogar im Innern, bis in Regionen von 2000' über dem Meere. Sein ziemlich hartes, zu mancherlei Werkzeugen vorzüglich geeignetes Holz wird in Indien viel gebraucht. Die weisslich gelblichen oder grünlichen, zu kleinen, endständigen Trugdolden geordneten Blüten enthalten einen zweifächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer annähernd kugeligen Beere von höchstens 6 cm Durchmesser und 4 bis 142 g Gewicht in frischem Zustande entwickelt. Die glatte, brüchige[5], nur 1 bis 3 mm dicke Fruchtschale ist anfangs grün, bei der Reife hübsch rotgelb.

Die ursprünglich den Fruchtknoten in zwei Fächer teilende Scheidewand wird allmählich fleischig und ist in der reifen Frucht nicht mehr vorhanden, so dass alsdann die 3 bis 8 Samen aufrecht, aber unregelmässig in dem weichen, schleimigen Fruchtfleische von 2 bis 40 g Gewicht (im frischen Zustande) verteilt sind; mehr als 4 Samen pflegen jedoch nicht leicht zur Reife zu gelangen. Das Fruchtfleisch wird in geringer Menge von Vögeln gefressen, obwohl es, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, Strychnin in nicht unerheblicher Menge enthält[6]; der Fruchtschale hingegen fehlt das Alkaloïd, während es sich im Holze wieder sehr gut nachweisen lässt.

---

[1] Journ. de Ph. XXII (1890) 249.
[2] Jahresb. der Chemie 1865. 630.
[3] Murray, Apparatus medicaminum I (1793) 671.
[4] Zierlichste Abbildung: Baillon, Botanique médicale 1884. 1212, Fig. 3126.
[5] Vergl. die unten, S. 1018, Anm. 2, zuerst angeführte Abhandlung.
[6] Pharmacographia 428. — Nach Dunstan und Short, Ph. Journ. XV (1884) 4 kommen im Fruchtfleische 1 pC Brucin und 1·4 pC Strychnin neben dem indifferenten Loganin $C^{25}H^{34}O^{14}$ vor. Von diesem Glycoside gibt das Fruchtfleisch, nicht die Samen, bis 5 pC. Ph. Journ. XIV. 1025. Loganin enthalten auch, neben Brucin, die Blätter der Strychnos Nux vomica: Hooper, Ph. Journ. XXI (1890) 493. — Während der Keimung verschwinden die Alkaloïde aus den Samen: Heckel, Journ. de Ph. XXI (1890) 321.

Aussehen. — Die flach kreisrunden, im Durchmesser 12 bis 28 mm erreichenden und höchstens 6 mm dicken, sehr häufig verbogenen Samen, die „Brechnüsse", sind graugelb, bisweilen grünlich schimmernd. Weiche anliegende, strahlenförmig nach der Peripherie gerichtete Haare, womit sie sehr dicht besetzt sind, verleihen den Samen einen lebhaften Glanz, der stellenweise durch die Reste eines matt dunkelgrauen Häutchens verdeckt ist.

Die Brechnüsse werden aus Bombay, Cochin, Madras, Calcutta, meist nach London, aus Cambodja nach China verschifft.

Der Mittelpunkt jeder der beiden Kreisflächen oder doch wenigstens des einen ist gewöhnlich warzenförmig erhöht, ringsherum aber der grösste Teil der inneren Kreisfläche eingesunken und von dem wallartigen Rande umgeben. Häufig ist die eine Seite des Samens im ganzen hoch gewölbt und die andere Seite flach oder vertieft. Aus dem mehr oder weniger zugeschärften Rande erhebt sich eine Stelle sehr kurz kegelförmig und ist oft durch eine feine Linie mit dem Mittelpunkte der einen flachen Seite des Samens verbunden. Dieser scharf umschriebene Punkt entspricht der ursprünglichen Anheftungsstelle, dem Nabel, des Samens, die Erhöhung am Rande der Micropyle[1].

Erst nach dem Aufweichen lässt sich der Same, der Randlinie entsprechend, in zwei Hälften trennen, welche fast ganz aus dem grauen Endosperm bestehen, mit dem die dünne, braune Samenschale fest verbunden bleibt. Das ziemlich starke, knotenförmige Würzelchen des ungefähr 6 mm langen Embryos ist jener randständigen Erhöhung genähert und oft schon äusserlich wahrnehmbar. Die Spitzen der beiden zarten, herzförmigen, netzaderigen Cotyledonen ragen in die spaltenförmige Höhlung hinein, welche die beiden nur an ihrer Peripherie fest verbundenen Hälften des Endosperms, den Aussenflächen des Samens parallel, im Innern frei lassen.

Die Brechnüsse sind von sehr derber, hornartiger Beschaffenheit, schwer zu pulvern und noch schwerer zu schneiden. Im Wasser erweichen die unzerkleinerten Samen, ohne bedeutend aufzuquellen.

Dünne Schnitte aus dem Endosperm werden rot, wenn man sie mit Salpetersäure (1·2 sp. G.) befruchtet; durch Schwefelsäure (1·84 sp. G.) und Kaliumchromat (CrO^4K^2 in 1000 Säure gelöst) lila.

Innerer Bau. — Die Fasern des samtartigen Besatzes, welcher den Samen bedeckt, zeigen, am Grunde quer, parallel zur Samenoberfläche durchschnitten, wellenförmige Umrisse und lassen sich, namentlich nach dem Aufweichen in Ätzlauge, leicht in lang zugespitzte Bruchstücke zerfasern, welche im polarisierten Lichte lebhaften Glanz annehmen, so dass sie zur Erkennung nicht allzu fein gepulverter Brechnüsse von Wert sind.

---

[1] Vergl. Schär's Untersuchung: Archiv 223 (1885) 779. — Ähnlich bei Strychnos Ignatii: Flückiger und Meyer, Archiv 219 (1881) 405, Fig. 5, h.

Schon Oudemans[1] hat mit aller Bestimmtheit schriftlich und bildlich nachgewiesen, dass in diesen sehr auffallenden Gebilden keineswegs Haare (Trichome) im eigentlichen Sinne des Wortes zu erblicken sind, sondern Reste des Fruchtgewebes, welche vielmehr eine netzartige Entwickelung angenommen haben. Nach Radlkofer[2] ist dieses haarartig zerfasernde Gewebe allen Strychnos-Arten eigen.

Gefässbündel kommen nur in der Umgebung des Nabels vor. Die innere, also eigentliche Samenhaut ist aus einer einzigen schmalen, ganz verdickten, braunen Schicht gebildet, mit welcher das Endosperm verwachsen ist. Dieses enthält grosse, sehr dickwandige, eckig rundliche Zellen, gefüllt mit schwach gelblichen, körnigen Klumpen und nicht sehr zahlreichen Öltropfen. In Wasser quellen die geschichteten porösen Wandungen[3] auf und geben Schleim ab.

Die Cotyledonen zeigen ein sehr viel engeres und zarteres, von kleinen Gefässbündeln durchzogenes Parenchym.

Bestandteile. — Die Brechnüsse schmecken äusserst stark und anhaltend bitter und wirken sehr giftig, was sie ihrem Gehalte an Strychnin und Brucin verdanken. Diese Basen können unmittelbar durch das Mikroskop nicht wahrgenommen werden, auf feinen Schnitten der Brechnüsse erscheinen jedoch nach langer Aufbewahrung in Glycerin federige oder strahlige Gruppen, ohne Zweifel Krystalle jener Alkaloïde. Der mikrochemische Nachweis der letzteren ist von Rosoll[4] und Lindt[5] versucht worden.

Ein geringer Teil der Basen geht in Lösung, wenn man die fein gepulverten Samen mit siedendem Chloroform auszieht; nach dessen Abdunstung bleibt ein Rückstand von saurer Reaktion. Um die Gesamtmenge der Basen zu erhalten, muss man das Pulver so behandeln, wie S. 424 angegeben ist, oder auch, nach Dunstan und Short[6], mit Natriumcarbonatlösung (gleiche Teile Soda und Pulver der Samen) durchkneten und trocknen. Zum Ausziehen eignet sich ein Gemisch von 1 Volum

---

[1] In den für die Geschichte der Pharmakognosie wichtigen, allzu wenig beachteten „Aanteekeningen op het systematischen pharmakognostisch-botanische gedeelte der Pharmacopoea neerlandica". Rotterdam 1854—1856. 269 und Tafel T, Fig. 86, U, Fig. 86 B. — Auch die richtige Deutung der Erhöhungen an dem Samen (oben, S. 1016) hat Oudemans hier bereits gegeben. Im Gegensatze dazu bezeichnet er dann doch in „Handleiding tot de Pharmacognosie", Amsterdam 1880. 409, als zaadnerf (Raphe) jene Linie, welche die randständige Erhöhung mit dem Nabel verbindet.

[2] Festrede in der Münchener Akademie, 25. Juli 1883; auch angeführt von Schär, l. c. 784. — Tschirch's eingehende Darstellung im Archiv 228 (1890) 206.

[3] Vergl. die Abbildung zu Ignatia, Fig. 14, 15, 16 in dem S. 1018, Anm. 2 genannten Aufsatze; ferner Pfurtschneller, Bot. Jahresb. 1883. I. 145, No. 25.

[4] Jahresb. 1883—1884. 178.

[5] Jahresb. 1885. 377.

[6] Ph. Journ. XIII (1883) 664, 676, 758, 1053 und XV (1884) 6. — Vergl. auch Kremel, Archiv 226 (1888) 899, so wie Holst und Beckurts, Archiv 228 (1890) 330.

absolutem Alcohol mit 1 Vol. Chloroform. Die Alkaloïdlösung schüttelt man mit erwärmter Normalschwefelsäure, übersättigt die wässerigen Sulfate mit Ammoniak und führt die Basen wieder in Chloroform über. Dunstan und Short erhielten in dieser Art aus 6 Proben Nux vomica 2·56, 2·92, 3·32, 3·38, 3·57, 3·90 pC. Es scheint, dass die grössten Samen am reichhaltigsten sind; solche aus Ceilon gaben sogar 5·34 pC, nämlich 3·63 Brucin und 1·71 Strychnin; in der Regel ist das erstere vorherrschend.

Die Trennung der beiden Alkaloïde wird nach Gerock's[1] Angaben ausgeführt.

Zwischen dem Strychnin, $C^{21}H^{22}N^2O^2$, und dem Brucin, $C^{23}H^{26}N^2O^4$, sind chemische Beziehungen nicht nachgewiesen; sie unterscheiden sich gleich sehr in ihren Reaktionen wie in dem Verhalten zu Lösungsmitteln. Das erstere ist in den meisten Flüssigkeiten weniger löslich und unfähig, Krystallwasser zu binden, während das Brucin leicht mit $4\,OH^2$ zusammentritt.

Um das Strychnin aufzusuchen, kann man die betreffenden Pflanzenteile mit angesäuertem Wasser ausziehen und die Base aus der konzentrierten Auflösung mit Pikrinsäure fällen, wenn man nicht vorzieht, in der oben, S. 1017, angegebenen Weise zu verfahren. Das pikrinsaure Strychnin ist sehr wenig löslich; lässt man es an der Luft trocknen, so ist es gelb, gibt aber, sofern es genügend rein ist, mit konzentrierter Schwefelsäure eine farblose Auflösung, welche, mit einigen Körnchen Kaliumchromat (CrO^4K^2) bestreut, die bezeichnende Violettfärbung so gut wie irgend ein anderes Strychninsalz darbietet; sie geht bald in lange dauerndes gelbrot über.

Die blassgelbliche, alcoholische Tinktur der Brechnüsse färbt sich, mit wenigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure verdunstet, schön dunkelrot, eine Reaktion, welche nicht durch die Alkaloïde bedingt ist. Sie gelingt ebenso gut mit einem durch Kalkwasser dargestellten Auszuge, auch wenn man statt der Samen die alkaloïdfreie Fruchtschale der Strychnos Nux vomica in Arbeit nimmt.

Das Strychnin ist 1818 durch Pelletier und Caventou in den Ignatiusbohnen[2], den Samen von Strychnos Ignatii *Bergius*, und kurz darauf in den der Strychnos Nux vomica entdeckt worden. Auch andere asiatische Strychnos-Arten enthalten jene Base, so z. B. in Indien Strychnos colubrina *L.* und Str. Tieute *Leschenault*. Die eben genannten Chemiker fanden auch 1819 das Brucin in jener Rinde, welche als sogenannte falsche Angostura-Rinde vorübergehend einiges Aufsehen machte. Anfangs wurde sie der Brucea[3] ferruginea *Héritier* (B. antidy-

[1] Archiv 227 (1889) 158.

[2] Vergl. über diese Flückiger und Meyer, Archiv 219 (1881) 401—415; Flückiger und Schär, ebendort 225 (1887) 765, ferner Archiv 227 (1889) 145.

[3] Zu Ehren des berühmten James Bruce (S. 810) benannt. Jene Ableitung war wunderlich genug, da der erwähnte Strauch aus der Familie der Simarubaceen Afrika (Abessinien, Kamerun) angehört.

senterica *Miller*) zugeschrieben und schliesslich als die Rinde der Strychnos Nux vomica erkannt[1].

1853 wollte Desnoix[2] in den Samen der letztern eine neue Base, Igasurin, gefunden haben, über welche Schützenberger's[3] Untersuchung keine Aufklärung gebracht hat. Shenstone[4] hält das angebliche Igasurin für ein Gemenge von Strychnin und Brucin.

Die südamerikanischen Strychnosarten[5], welche zur Bereitung des Curare-Pfeilgiftes dienen, enthalten andere giftige Alkaloïde, es gibt aber auch in dem gleichen Genus unschädliche Samen, wie z. B. die der indischen Strychnos potatorum *L.*[6], der Strychnos innocua *Delile*[7], Strychnos angustifolia *Bentham* und Str. paniculata[8] *Champ.*

Nach Pelletier und Caventou[9] sollen die Alkaloïde in den Strychnossamen an eine besondere Säure Igasursäure, oder Strychnossäure, gebunden sein. Auf Ludwig's Veranlassung angestellte Versuche[10], welche ich bestätigt gefunden habe, ergeben, dass es sich um eine Gerbsäure handelt. Geringe Mengen davon erteilen dem Fette, welches die Brechnüsse an Chloroform abgeben, saure Reaktion. Das Fett beträgt nach meinen Bestimmungen 3·1 bis 4·1 pC; F. Meyer[11] hat darin Buttersäure und einige andere Glieder der gleichen Reihe, auch eines von höherer Molekularformel als die Stearinsäure getroffen.

Mit Natronkalk verbrannt lieferten mir die Brechnüsse 1·822 pC Stickstoff, was ungefähr 11 pC Proteïn entsprechen mag; Ditzler fand 1885 in meinem Laboratorium nach Kjeldahl's Verfahren 1·84 pC Stickstoff, bezogen auf lufttrockene, 1·96 auf bei 100° getrocknete Samen.

Nach Rebling[12] sollen die Samen 6 pC Zucker enthalten, welcher alkalisches Kupfertartrat in der Kälte reduziert. Reiss[13] hat durch verdünnte Schwefelsäure aus der Cellulose des Endosperms verschiedener Pflanzen, z. B. Strychnos Nux vomica, Coffea, Phytelephas, Phoenix, Elaeis Seminose $C^6H^{12}O^6$, eine nicht krystallisierende, süss und zugleich bitterlich schmeckende Zuckerart erhalten.

Der in Nux vomica in ansehnlicher Menge vorhandene Schleim ist

---

[1] Vergl. weiter die erste Auflage dieses Buches 1867. 427, 431; auch Pharmacographia 106.
[2] Jahresb. 1853. 48.
[3] Journ. de Ph. XXXV (1859) 31, auch Jahresb. 1858. 30.
[4] Jahresb. 1881—1882. 143.
[5] Vergl. Jahresb. 1880. 75. — Archiv 228 (1890) 78, 82.
[6] Flückiger, in dem oben, S. 1018, Anm. 2 zuerst genannten Aufsatze p. 409.
[7] Abbildung: Schweinfurth, Plantae niloticae, 1862. 10.
[8] Ford, Kai und Crow, Notes on Chinese Materia medica, China Review, Hongkong XV (1887) 315; Auszug im Jahresb. 1887. 99.
[9] Annales de Chimie et de Physique X (1819) 144.
[10] Archiv 202 (1873) 137; auch Jahresb. 1873. 53.
[11] Jahresb. der Chemie 1875. 856.
[12] Archiv 134 (1855) 15; Jahresb. 1855. 3.
[13] Berichte 1889. 609. — Fischer und Hirschberger, Berichte 1889. 1155, 3218, finden die Seminose übereinstimmend mit Mannose.

nicht untersucht. Mit Wasser eingeweicht, erleiden die Brechnüsse bald die Milchsäure-Gärung, ohne dass hierbei die Alkaloïde zersetzt werden. Die unveränderten Samen enthalten keine Milchsäure.

Geschichte. — In Indien werden die Blätter, das Holz und die Rinde des Strychnos Nux vomica, kaum aber die Samen, als Hausmittel medizinisch gebraucht, doch fehlen alte Berichte darüber und selbst Garcia da Orta (Anhang) schweigt über Nux vomica. Noch Fleming[1] bemerkte, dass die Samen von den Hindus selten angewendet werden, was gegenwärtig allerdings nicht unbedingt zutrifft.

Unter dem Namen Nux vomica[2] enthielt die Drogenliste in „Circa instans" (s. Anhang) ein Brechen und Purgieren erregendes Mittel. Aber die dürftigen bezüglichen Angaben: „interioribus et non corticibus utimur . . ." sprechen nicht gerade für Semen Strychni, obwohl vermutet werden darf, dass die Araber mit den Brechnüssen bekannt waren. Serapion[3] z. B. schildert „Alke, id est nux vomica . . . . cujus color est inter glaucedinem et albedinem, major avellana parum et sunt in ea nodi". Die ersteren Angaben dürften doch wohl auf unsere Nux vomica zu beziehen sein.

Jedenfalls sind die Samen der Strychnos Nux vomica im XV. Jahrhundert, wenn nicht früher, nach Europa gekommen. Im Inventar der Apotheke von Zwickau aus dem Jahre 1500 fand Schär 4 Pfund Kraen Eugeln erwähnt[4] und die Taxe der Apotheke zu Annaberg aus den Jahren 1520 und 1521 nennt Nux indica (Cocosnuss) und Nux vomica. Beide stehen ferner im Inventar der Ratsapotheke zu Braunschweig (s. Anhang) 1518 und 1521 und werden von Brunfels[5] unter den „Peregrina" aufgeführt in dem Abschnitte „Ein gemeyne besetzung einer Apothecken, von Simplicibus heimischen und frembden"; er nennt endlich Nux vomica und Nux indica als Drogen, „so den alten griechischen ärzten unbekant". Hinsichtlich der Nux vomica darf die Notiz der Alphita (Anhang): „Nux vomica, nux indica idem", nicht irre machen, denn dem letzteren Ausdrucke kamen in der That verschiedene Bedeutungen zu (vergl. Geschichte der Nux moschata, S. 1038).

Den Beweis, dass die Ärzte und Pharmazeuten des XVI. Jahrhunderts unter dem Namen Nux vomica unsere Brechnüsse in Händen hatten, lieferte der sachkundigste damalige Vertreter der Pharmakognosie, Valerius Cordus. Seiner eingehenden Beschreibung der Brechnüsse[6] kann man

---

[1] Catalogue of Indian medicinal Plants and drugs. Calcutta 1810. 37.

[2] Wenig passende Bezeichnung; Erbrechen ist gewöhnlich keine der unmittelbaren Wirkungen dieses Giftes.

[3] Ausgabe von Brunfels, Argentorati 1531. 115; auch Haller, Bibl. bot. I (1771) 184; Meyer, Geschichte der Bot. III. 300 (Edrisi); Archiv 225 (1887) 688, 689.

[4] Archiv 219 (1881) 410, Anm. 2.

[5] Reformation der Apotecken. 1536. XVIII und XLI b; auch Archiv 212 (1878) 511.

[6] Hist. Plantar. 194.

die höchste Anerkennung nicht versagen; das einzige Versehen, die „Nuss“ für eine Frucht zu halten, ist für jene Zeit sehr entschuldbar.

Fuchs, Bauhin und manche Taxen ihrer Zeit[1] bezeichneten auch wohl die Brechnüsse als Nux Metella und hielten sie für das Methel der Araber (S. 708).

Die heftigen Wirkungen der Strychnossamen fanden lange nicht allgemeinere Verwertung in der Medizin; Parkinson erwähnte 1640, dass die Brechnüsse in England mehr nur zur Vergiftung von Hunden, Katzen und lästigen Vögeln dienen. In Schröder's, damals in Deutschland viel verbreiteter Pharmacopoeia physica-medica (1649) fehlt Nux vomica, wird aber von Murray, Apparatus medicaminum (1793) eingehend besprochen.

Rheede bildete Strychnos Nux vomica unter dem Namen Caniram ab[2].

Den altgriechischen, Seite 704 und 707 erörterten Ausdruck Strychnos auf die hier besprochene Brechnusspflanze zu übertragen, wie es Linné 1769 in der Materia medica. S. 26, tat. hat eigentlich keine Berechtigung.

Semen Strophanthi. — Strophanthussamen.

Abstammung. — Strophanthus hispidus *DC*, ein starker, bis 1 m hoch klimmender Strauch[3] aus der Gruppe der Echitideae, Familie der Apocynaceae, welcher in den Küstengegenden von Sierra Leone und Guinea, besonders in den Ländern am untern Niger und Nuñez, in Gabun, ferner in Ostafrika am untern Sambesi und Shire, so wie in den mittlern Gebieten des Sambesi in der Nähe des 25° östlich von Greenwich einheimisch ist. Strophanthus Kombé ist nicht wesentlich von Str. hispidus verschieden[4]. Das Genus Strophanthus, aus ungefähr 20, den Tropenländern der Alten Welt, auch Südafrika angehörigen Arten bestehend, unterscheidet sich von der nahe verwandten Gattung Nerium durch die bis 2 dm lang ausgezogenen, nur 1 mm breiten und gedrehten (daher der Name: στρέφειν, drehen), rauhhaarigen Kronlappen, durch gegenständige Blätter und abstehende Kapseln mit lang geschnäbelten Samen. Bei Strophanthus hispidus erreicht die fleischige Kapsel („Hülse“[5])

---

[1] Flückiger, Documente 18, 21, 22, 50.

[2] Hortus malabaricus I (1678) tab. 37.

[3] Früheste, allerdings sehr dürftige Abbildungen von de Candolle: Annales du Muséum national d'histoire naturelle I (An XI. 1802) 408, 412 und Bulletin des sciences, par la Société philomathique de Paris III (1811) 122, planche VIII, description d'un nouveau genre de plantes nommé Strophantus. — Sehr gute Abbildungen in Fraser's, S. 1024, genannter Monographie.

[4] Fraser, Ph. Journ. XIX (1889) 660; Oliver selbst, welcher Strophanthus Kombé aufgestellt und in Hooker's Icones Plantarum, No. 4 (1870) tab. 1098, abgebildet hatte, vereinigt nun diese Form mit Str. hispidus. Afrika besitzt ausserdem noch ein halbes Dutzend Arten Strophanthus.

[5] Abbildung bei Blondel, Les strophantus du commerce, étude de matière médicale. Paris, Doin. 55 p., 53 Fig. Aus Bulletin général de thérap. 30 janv. et 15 févr. 1888. — Weit besser in Fraser's Monographie.

4 dm Länge und 3 cm Durchmesser. Kickxia[1], ein ebenfalls nahe stehendes Genus, hat zurückgebogene Kapseln mit unbehaarten, aber in eine Granne ausgezogenen, giftigen Samen; die einzige Kickxia africana *Bentham* ist übrigens ein Baum, der in Westafrika wächst.

Die anfangs paarweise vereinigten Kapseln des Strophanthus hispidus weichen bei der Reife auseinander; jede enthält dicht gedrängt ungefähr 200 Samen.

Aussehen. — Diese sind bis über 15 mm lang und 5 mm breit, flach lanzettlich, wenn man von der 1 dm langen, an der Spitze behaarten Granne abzieht, in welche sie ausgezogen sind. Die in den Handel gelangenden Samen, von welchen ungefähr 30 auf 1 g kommen, tragen die beschopfte Granne nicht mehr, sind aber mit glänzenden, weichen, einfachen Haaren besetzt, deren Farbe von weisslich, gelblich, grünlich bis zu braun schwankt. Von den in Wasser aufgeweichten Samen kann man mit der Nadel die behaarte, von Spiralgefässen durchzogene Samenhaut leicht trennen. An der Spitze des nunmehr entblössten, rein weissen Embryos überragt das Würzelchen die blattartigen, netzaderigen, flach aneinander liegenden Cotyledonen; das Nährgewebe (Endosperm), welches den Embryo umhüllt, bildet eine derbe, leicht ablösbare Haut. Embryo und Nährgewebe betragen dem Gewichte nach wenig mehr als die Hälfte des gesamten Samens und enthalten bei weitem den grössten Teil der wirksamen Substanz.

Die in den Handel kommenden Samen hat man auf verschiedene Arten oder Formen der Stammpflanze zurückzuführen versucht[2].

Innerer Bau[3]. — Der Querschnitt durch den Samen lässt an der einen flachen Seite den Nabelstrang erkennen. Die Haare sind am Grunde erweitert, einzellig und von der Epidermis in spitzem Winkel scharf abgebogen. Im Gewebe des Endosperms und der Cotyledonen sind Aleuron und kleine Stärkekörner abgelagert; in den Cotyledonen zeigen sich zarte Milchröhren.

Die Haare, welche die Granne im obern Drittel ihrer Länge ringsum besetzen, bestehen aus einer verholzten, am Grunde dickwandigen Zelle. Hartwich hat gezeigt, dass dieser sehr zierliche Haarschopf sich in feuchter Luft dicht an die Grannenspitze anlegt, in trockener Luft aber senkrecht zu der Granne stellt oder sogar abwärts neigt; befeuchtet man

[1] Vergl. Nevinný, Zeitschrift des österreich. Apotheker-Vereines 1887. 317. 351, mit Abbildungen. Siehe auch Blondel, l. c. 55. Die leicht kenntlichen Samen der Kickxia werden betrügerischer Weise hier und da dem Strophanthus-Samen beigemischt.

[2] Jahresb. 1887. 29—34; Christy, New commercial Plants and Drugs, London. No. 9 (1886) 53, No. 10 (1887) 7, mit Abbildungen; Blondel's Schrift (S. 1021); Holmes, Ph. Journ. XXI (1890) 233: Unterschiede zwischen dem von Fraser gebrauchten und geschilderten ostafrikanischen Strophanthus und dem von Gaboon und der Goldküste.

[3] Vergl. Hartwich, Archiv 226 (1888) 500—506, mit Abbildungen; auch Blondel, vorzüglich aber Fraser's Bilder.

die Haare, so tritt eine plötzliche Streckung ein, so dass sie als Hygrometer dienen könnten.

Bestandteile. — Die Samen schmecken im ersten Augenblicke milde ölig, aber alsbald sehr bitter.

Hardy und Gallois[1] isolierten zuerst den wirksamen Bestandteil, das Strophanthin, welches nach Fraser am besten aus einem alcoholischen Extracte der Samen zu gewinnen ist. Man nimmt dieses mit Wasser auf, fällt das Strophanthin mit Gerbsäure und trocknet das Tannat mit Bleioxyd ein. Der Rückstand gibt an Alcohol das Strophanthin ab, welches durch Äther gefällt werden kann, wobei es öfter krystallisiert. Säuren müssen bei der Darstellung vermieden werden, da das Strophanthin durch diese so leicht zersetzt wird.

Catillon[2] erhielt 1 pC Strophanthin und 5 pC eines krystallisierbaren, von jenem in chemischer und physiologischer Hinsicht abweichenden Stoffes (?).

Für das schwierig rein zu gewinnende Strophanthin ermittelte Fraser die Formel $C^{16}H^{26}O^{8}$, welche mit der von Arnaud[3] gefundenen ($C^{31}H^{48}O^{12}$) nicht vereinbar ist.

Das Strophanthin scheint in allen Teilen der Pflanze vorzukommen. Durch verdünnte Säuren wird daraus mit grösster Leichtigkeit Zucker und Strophanthidin gebildet, welches sofort krystallisiert. Mit Wasser gibt dieses eine neutrale, sehr bittere Lösung, wird aber viel reichlicher von warmem Weingeist aufgenommen. Die heftigen Giftwirkungen des Strophanthidins sind nicht die gleichen, wie die des Strophanthins. Da dieses nicht Stickstoff enthält, so kann auch das Strophanthidin nicht als ein Alkaloïd betrachtet werden.

Aus der wässerigen Lösung des alcoholischen Extractes der Strophanthus-Samen wird durch Bleiacetat das Salz einer Säure gefällt, welche Fraser[4] als Kombesäure bezeichnet.

In einer kahlen Sorte Strophanthussamen (ob vielleicht von der S. 1022 genannten Kickxia?) traf Arnaud das krystallisierbare, von Hardy und Gallois[1] zuerst gefundene Ineïn; es stimmt überein mit dem Ouabaïn $C^{30}H^{46}O^{12}$, welches Arnaud[5] aus dem Holze der Acokanthera Ouabaio *Don* dargestellt hatte. Diese Apocynacee, aus der Gruppe der Carisseae, liefert das Pfeilgift des Somalilandes in Nordostafrika.

Geschichte. — Strophanthus hispidus aus Sierra Leone ist schon 1802 von A. P. de Candolle beschrieben worden. Die Samen dienen in Afrika

[1] Journ. de Ph. XXV (1877) 177; Jahresb. 1877, 117.
[2] Journ. de Ph. XVII (1888) 221; Jahresb. 1888, 19.
[3] Comptes rendus 107 (1888) 179; Jahresb. 1888, 20; Journ. de Ph. XIX (1889) 245
[4] Ph. Journ. XX (1889) 207 und dessen Monographie.
[5] Berichte 1888, Referate 359.

vermutlich schon seit langer Zeit zur Herstellung von Pfeilgift[1], welches von den Eingeborenen, z. B. von den wilden Pahuin, eben so gut in Senegambien, wie am Tanganyika und am Zambesi gebraucht wird.

Die erste Kunde davon brachte Livingstone (1858—1864) nach Europa. Sir John Kirk, Consul in Sansibar, ermittelte 1861, dass das „Kombe-Gift" aus Strophanthus-Samen bereitet wird. 1869 gelangten reife Kapseln der Pflanze an Christison nach Edinburgh, wo sie im botanischen Garten gezogen wird. Diese, so wie die physiologischen Wirkungen des Pfeilgiftes und der Samen wurden von Fraser[2] sehr gründlich erforscht. Nach seiner Angabe haben schon Sharpey 1862 und Pelikan 1865 Strophanthus als Herzgift erkannt.

3. Samen von scharfem oder aromatischem Geschmacke.

Semen Sinapis. Semen Sinapis nigrae seu viridis. Semen Sinapéos. — Schwarzer Senf. Grüner Senf.

Abstammung. — Brassica nigra *Koch* (Sinapis nigra *L.*). Familie der Cruciferae-Orthoploceae, die Senfpflanze, gehört dem grössten Teile des europäisch-asiatischen Florengebietes an, doch ist es, wenigstens in Europa, unmöglich, Standorte nachzuweisen, an welchen diese Art unzweifelhaft wild wächst. Im Orient scheint dieses nach Boissier für die südöstlichen Mittelmeerländer, für Ägypten, Mesopotamien und Afghanistan angenommen werden zu dürfen. Der Senf gedeiht in den verschiedensten Gegenden, doch nicht im Norden; er wird z. B. in erheblichem Umfange angebaut in Holland, Italien (Puglia), Böhmen, im Elsass, in England, auch in Nordamerika und Südamerika.

In Indien, Südrussland (an der Westbiegung der Wolga, in der Gegend von Dubowka, Zarizyn und Szarepta), in Californien, Centralafrika und Westafrika kultiviert man zu den gleichen Zwecken in noch grösserer Menge Brassica juncea *Hooker fil.* et *Thomson* (Sinapis juncea *L.*), welche auch hier und da in Westeuropa verwildert auftritt. Diese Art unterscheidet sich besonders durch die viel breitere Spreite ihrer unteren Blätter, welche grob gesägt, nicht fiederteilig sind[3].

Britisch Indien bringt die weitaus grössten Mengen Senfsamen auf den Markt.

---

[1] Schöne Abbildungen der Pfeile bei Fraser, weniger gut bei Blondel. — Zur Befestigung des Giftes an den Pfeilspitzen dient der (kautschukreiche) Milchsaft von Euphorbien.

[2] Siehe Jahresb. 1871, 543 und 1872, 615, besonders aber Fraser's prächtige Monographie: Strophanthus hispidus: its natural history, chemistry and pharmacology. Part. I. Natural history and chemistry. Plates I to VII. 4°. From the Transactions of the Royal Society of Edinburgh XXXV, Part. IV, No. 21 (1890) p. 955—1027.

[3] Einzige Abbildung: Jacquin, Hort. bot. Vindobonensis. 1772, Tab. 171.

Die wohlriechende Blüte der mannshohen Brassica nigra entfaltet sich in Mitteleuropa im Juni; ihre kahle, zweifächerige, in 2 einnervigen Klappen aufspringende Schote steht aufrecht, an den Stengel gelehnt und unterscheidet sich dadurch von Brassica alba.

Aussehen. — Jedes Fach der Schote enthält 4 bis 6 annähernd kugelige, ziemlich gleich grosse Samen von 1 mm Durchmesser, 1 g Gewicht[1] und von mehr oder weniger dunkler, rotbrauner Farbe. Nur an dem ein wenig dunkleren Nabel sind sie kaum wahrnehmbar weiss gezeichnet, die ganze übrige Oberfläche erscheint unter der Loupe fein grubig und schuppig. Die dünne, durchscheinende spröde und innen glatte Samenschale birgt einen eiweisslosen, gelblichen Embryo, dessen kurze Cotyledonen der Länge nach dachartig gefaltet eine Rinne bilden, in welche sich das Würzelchen heraufbiegt, wie es für die Abteilung der Orthoploceen allgemeines Merkmal ist. Äusserlich tritt bei dem schwarzen Senf das Würzelchen nur wenig hervor. Der in dieser Weise kugelig zusammengeknäuelte Embryo füllt die Samenschale vollständig aus, indem das äussere übergreifende Keimblatt noch dicker und fleischiger ist als das innere, welches im Querschnitte gesehen, das Würzelchen zangenartig umfasst. — Das Pulver des Samens sieht beinahe grünlich aus.

Unter Wasser umgeben sich die Samen nach kurzer Zeit mit einer dünnen Schleimhülle, welche die Unebenheiten der Oberfläche ausgleicht, so dass sie jetzt glatt erscheint.

Innerer Bau. — Die Epidermis ist aus ungefärbten, sechsseitigen Tafelzellen zusammengesetzt, deren innere Wandungen in Wasser aufquellen und Schleim abgeben, welcher durch die Cuticula an die Oberfläche dringt. Die Schleimhülle, welche das Senfkorn umgibt, ist viel dünner als z. B. bei dem weissen Senf[2], dem Leinsamen (S. 976) oder gar bei dem Quittensamen (S. 983). An dem ausgereiften Samen blättert diese Schleimschicht stellenweise in Gestalt kleiner Schuppen ab. Wahrscheinlich beruht dieser Vorgang auf sehr raschem Eintrocknen der vorher gequollenen Zellen; er wird ferner ermöglicht durch ihre besondere Gruppierung. Innerhalb der Epidermis liegt nämlich eine Schicht annähernd cylindrischer Zellen von der Art, wie die S. 991 geschilderte braune Epidermis der Bockshornsamen. Die Wandungen der Zellen dieser Palissadenschicht des schwarzen Senfs sind in ihrem untern, inneren Drittel verdickt und rotbraun gefärbt, in dem längeren, äusseren Teile bleiben die Wände dünn und blass gelblich. Einzelne Reihen oder Gruppen dieser „Palissaden“ treten nach aussen stärker vor und die hierdurch entstehenden Vertiefungen sind jeweilen von einer grossen Zelle eingenommen. Vermutlich ist diese ebenfalls quellbar und dadurch an der eben erwähnten Abschuppung der Epidermis beteiligt;

---

[1] 100 Stück lufttrockener Samen = 0·1044 g.

[2] Vergl. die erste Auflage dieses Buches, 1867. 684.

schrumpft sie dagegen ein, so trägt sie zu der punktierten Zeichnung des Samens bei; diese ist bei den meisten andern Cruciferen-Samen weniger ausgeprägt als bei dem schwarzen Senf. Unter der Palissadenschicht folgt eine einreihige Lage dunkel braunroter, dickwandiger, tangential gedehnter Zellen, hierauf eine Zone nicht gefärbten, mit Proteïnkörnern und Öl gefüllten Gewebes und endlich eine mehrreihige Lage inhaltsloser, zusammengepresster Zellen, deren tangential gestreckte Umrisse erst nach Einwirkung von heisser Ätzlauge deutlich zu Tage treten[1].

Ebenso bewirkt dieses Reagens die volle, strebepfeilerartige Aufrichtung der in dem trockenen Samen zusammengeknitterten, unverdickten Teile der Palissadenschicht. Die braun oder rötlich gefärbten Zellen und Inhaltsmassen der Samenschale werden durch weingeistiges Eisenchlorid grünlich blau, die Schleimschicht färbt sich nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure[2] blau.

Die Cotyledonen sind aus einem sehr regelmässig gereihten Gewebe von dünnwandigen, eckigen, im Querschnitte gestreckten Zellen gebildet; in der äussersten Reihe sind die Zellen bedeutend kleiner und durch dickere Wände verschieden. Das Würzelchen enthält beträchtlich weitere, mehr kugelige Zellen, doch wird das Centrum von einem Strange weit engeren und axial gestreckten Parenchyms eingenommen. Durch Kali wird das Parenchym des Embryos vorübergehend gelb gefärbt. Es enthält grosse Öltropfen, nach deren Beseitigung das Gewebe sich von Proteïnstoffen in grossen, durchsichtigen Klumpen erfüllt zeigt.

Die durchschnittlich $1^1/_3$ mm messenden Samen der Brassica (Sinapis) juncea sehen äusserlich dem Samen des schwarzen Senfes ähnlich, ihre Schale besitzt aber einen einfacheren Bau. Diese wird in Südrussland beseitigt und der Sarepta-Senf als schön gelbes Pulver, welches demgemäs nur aus dem Keime hergestellt ist, in den Handel gebracht[3].

Bestandteile. — Im Munde entwickelt der unversehrte Senfsame weder Geruch noch Geschmack; zerkaut man ihn, so macht sich im ersten Augenblicke ein milde öliger, schwach säuerlicher Geschmack gel-

---

[1] Über den Bau der Samenschale vergl. ferner Sempolowski, in der S. 976 genannten Dissertation, p. 49 und Taf. III, Fig. 19; F. von Höhnel, Bau der Samenschale der kultivierten Brassica-Arten, in Haberlandt's Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. I (1875) 194 mit Abbildungen; Tschirch I. 47, 71, 157; Möller, Pharmakognosie 1889. 195, Fig. 122, wo auch die Schale des weissen Senfes.

[2] Man tropft Schwefelsäure von 1·83 sp. G., oder besser im Wasserbade zum Sirup eingedampfte Phosphorsäure, auf den Schnitt, spült die Säure augenblicklich wieder mit Wasser weg und wäscht mit wenig Wasser, bis die saure Reaktion aufhört. Hierauf lässt man Jodlösung (Jod 3, Jodkalium 8, Wasser 1200) zufliessen. Vergl. auch S. 288 und 293, ferner Abraham, Bot. Jahresb. 1885. I. 129, No. 110; aus dessen Dissertation: Wandverdickung in den Samenoberhautzellen einiger Cruciferen, Berlin 1885 (auch in Pringsheim's Jahrbüchern XVI. 599) mit Abbildungen.

[3] Vergl. Theodor Martius, in Buchner's Repertor. für Pharm. VIII (1859) 203 und X (1861) 469.

tend, der sich aber alsbald zu brennender Schärfe steigert; dieses Verhalten zeigen schon die sehr jungen Samen, lange vor der Reife. Die gelbliche Emulsion, die man beim Anreiben des reifen Samens mit kaltem oder mässig warmem Wasser erhält, entwickelt eine durchdringende, auch die Augen heftig angreifende Schärfe, welche dem trockenen Pulver fehlt; der Brei reagiert stark sauer und gibt Spuren von Schwefelwasserstoff aus.

Wenn man den unzerkleinerten Samen einige Stunden in kaltes Wasser legt und dann kaut oder zerreibt, so bleibt er geruchlos und schmeckt nun schwach bitterlich, aber nicht mehr scharf[1]. Kocht man ganzen oder frisch gepulverten Senf mit Wasser, trocknet ihn alsbald und bringt ihn mit einer Emulsion aus weissem (oder schwarzem) Senf zusammen, so tritt Senföl auf. Durch Ätzlauge, Weingeist, Chlorwasser, Mineralsäuren, Gerbsäurelösung, wird die Bildung des Senföles verhindert.

Lange aufbewahrtes Senfpulver ist stark sauer und verliert die Fähigkeit, mit Wasser die Schärfe zu erzeugen. Zerriebene, ölreiche Samen sind überhaupt, wie namentlich schon von Pelouze[2] dargethan worden ist, sehr wenig haltbar, es empfiehlt sich daher, die Hauptursache des Verderbens, das fette Öl, zu beseitigen. Einen sehr glücklichen Griff in dieser Richtung tat Rigollot[3] durch die Herstellung des Senfpapieres, in welchem das Sinigrin (S. 1028) in wirksamster Weise geschützt ist.

Durch Destillation des gepulverten Senfs mit Wasser nach vorherigem Einweichen in kaltem oder lauem Wasser erhält man den scharfen Stoff, das ätherische Senföl, im günstigsten Falle 0·9 pC betragend. — Ganze Samenkörner liefern bei der Destillation kein Öl, ebenso wenig das Pulver, wenn man es sofort in siedendes Wasser oder in Weingeist einträgt. Das Pulver muss 3 bis 6 Stunden mit Wasser zusammen stehen; nach 6 Stunden beginnt die Ausbeute schon abzunehmen.

Über Chlorcalcium entwässert und rektifiziert ist das Senföl eine farblose, bald gelblich werdende, sehr scharf riechende und schmeckende Flüssigkeit von 1·016 bis 1·022 sp. G. bei 15°, welche äusserlich und mehr noch innerlich heftig wirkt. Das Öl vermag nicht die Polarisationsebene abzulenken, es siedet bei 150·7°, lässt sich mit Weingeist und Schwefelkohlenstoff klar mischen und bedarf ungefähr 900 Teile Wasser zur Auflösung.

Das Öl des schwarzen Senfs ist der zuerst genauer bekannt gewordene Repräsentant einer sehr zahlreichen, zum Teil aus der Pflanzenwelt zu gewinnenden Klasse von Verbindungen des Isosulfocyans, welche nunmehr als Senföle bezeichnet werden. Das Senföl der Brassica nigra ist der Isosulfocyansäure-Äther des Radicals (Alkyls) C^3H^5. Dieses Senföl, $SCN(C^3H^5)$, ist im Samen eben so wenig enthalten wie Benzaldehyd und

[1] Diese Thatsache ist um so merkwürdiger, als der weisse Senf, in kaltes Wasser eingeweicht, seine Fähigkeit, die Schärfe zu entwickeln, nicht einbüsst.

[2] Annales de Chimie et de Physique 45 (1855) 319.

[3] Journ. de Ph. VI (1867) 269.

Cyanwasserstoff in Laurocerasus oder in den bittern Mandeln; auch im Senf ist ein Glycosid vorhanden, dessen durch Eiweiss veranlasste Spaltung erst das Senföl auftreten lässt. Das Eiweiss des schwarzen und des weissen Senfs, welches hierbei in Wirksamkeit tritt, ist 1839 von Bussy[1] als Myrosyn bezeichnet worden. Die Bedingungen, unter welchen dieser Vorgang sich vollzieht, sind die schon bei Amygdalin (S. 1011) und auch Seite 1027, erörterten.

Die Menge des Senföles, welche zu gewinnen ist, lässt sich bestimmen, indem man es aus einer Probe, z. B. 25 g, des Samens abdestilliert, in Thiosinamin überführt und dieses mit Quecksilberoxyd behandelt, um den Schwefel in Form von HgS abzuscheiden, welches man von dem überschüssigen Oxyd vermittelst Salpetersäure befreit und aus dem Gewichte des Schwefelquecksilbers das Thiosinamin und das Senföl berechnet[2].

Das Glykosid des Senfsamens pflegt als Kaliumsalz der Myronsäure, als myronsaures Kalium, betrachtet zu werden. Da diese Säure nicht darstellbar ist, so empfiehlt es sich, das Glykosid als Sinigrin zu bezeichnen. Um es zu erhalten, kocht man nach Will und Körner den gepulverten, nicht entölten Samen wiederholt mit Weingeist, presst in der Wärme ab, trocknet den Presskuchen fein gepulvert im Wasserbade vollkommen aus, stellt ihn einige Stunden mit dem dreifachen Gewichte kalten Wassers zusammen und wiederholt letzteres, nachdem das Wasser abgepresst ist. Die vereinigten wässerigen Auszüge konzentriert man unter Zusatz von Baryumcarbonat zum Sirup, welchen man wiederholt mit Weingeist auskocht. Diese Lösung befreit man von Alcohol und überlässt sie der Krystallisation. Das rohe Sinigrin endlich wäscht man vorsichtig mit verdünntem Weingeist und krystallisiert es aus siedendem, stärkerem Weingeist um. Es ist unlöslich in Äther, Benzol, Chloroform, kaum löslich in absolutem Alcohol, wird aber von Wasser reichlich aufgenommen und schiesst daraus in Prismen an. Die wässerige Lösung ist neutral, von kühlendem, bitterem Geschmacke. Eiweiss, das man aus dem von Fett und Sinigrin befreiten schwarzen Senfsamen oder auch aus dem weissen Senf mit Wasser aufnimmt, bewirkt alsbald in der Auflösung des Sinigrins dessen Zerfall. Nach vielen über diesen Hergang angestellten Untersuchungen ist die Spaltung schliesslich durch Will und Körner[3] aufgeklärt worden. Es entstehen nämlich:

Senföl	$SCNC^3H^5$
Rechtstraubenzucker	$C^6H^{12}O^6$
Monokaliumsulfat (Bisulfat)	SO^4HK,

deren Elemente zu Sinigrin, $C^{10}H^{18}KNS^2O^{10}$, verbunden waren. Die Zer-

---

[1] Journ. de Ph. 26 (1839) 44.
[2] Jahresb. 1880, 153 und 1888, 51; ferner Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 23.
[3] Annalen 125 (1863) 25; auch Archiv 145 (1863) 132, 214.

setzung erfolgt nach E. Schmidt[1] selbst bei 0°. Auffallender Weise scheint die Zerlegung des Sinigrins, obwohl nur in wässeriger Lösung erfolgend, doch ohne Eintritt oder Abspaltung von Wasser vor sich zu gehen, während andere Glykoside nur dann gespalten werden, wenn das Wasser in der eben angedeuteten Art mitwirkt. Noch nicht aufgeklärt ist Hofmann's[2] Beobachtung, dass bei der Destillation der Samen von Sinapis juncea auch bis $^{2}/_{5}$ pC Schwefelkohlenstoff mit übergeht.

Will und Körner erhielten 0·5 bis 0·6 pC, Ludwig und Lange[3] 0·5 pC Sinigrin. Die Reindarstellung ist daher mit grossem Verluste verbunden, indem die Minimalausbeute an ätherischem Öle, 0·44 pC, schon 2·37 pC Sinigrin voraussetzt[4].

Der Schwefel des Senföles ist nicht sehr fest gebunden, so dass sich dem rohen Senföl bisweilen Cyanallyl, C^3H^5CN, beimengt. Diese bei 118° siedende Flüssigkeit von 0·839 sp. G. riecht nicht scharf, sondern lauchartig.

Das Senföl wird fabrikmässig in Südrussland auch aus dem Pulver der Samen der Seite 1024 genannten Brassica juncea gewonnen, welche aber nur $^{1}/_{2}$ pC davon geben. Nach Shimoyama's Mitteilungen (1889) lässt es sich auch aus den Samen der japanischen Brassica cernua *Thunberg* gewinnen. Das gleiche Senföl ist ferner, obwohl offenbar nur in sehr geringer Menge bei der Destillation des Meerrettigs, Cochlearia Armoracia *L.*, so wie der Reseda lutea *L.* und Reseda luteola *L.* nachgewiesen worden[5], doch ist nicht bewiesen, ob das Isosulfocyanallyl auch hier aus Sinigrin entsteht. Dieses letztere ist dagegen von Ritthausen aus Rübsamen, Brassica Rapa *L.*, dargestellt worden. Dircks[6] erhielt aus letzterem $^{3}/_{10}$ pro Mille, aus den Presskuchen von Brassica Napus *L.* $1^{1}/_{2}$ pro Mille, aus den Samen von Brassica (Sinapis) arvensis $^{6}/_{100}$ pro Mille Senföl.

Ganz anders verhält sich der weisse Senf, die Samen von Brassica (Sinapis) alba, deren Schärfe nicht auf einem destillierbaren Körper beruht, obwohl sie auch aus der Zersetzung eines Glykosides hervorgeht[7].

Vermittelst Äther lassen sich aus dem gepulverten schwarzen Senf

---

[1] Archiv 211 (1877) 40.

[2] Berichte 1880, 1732; vergl. auch das oben, S. 942, Note 2, erwähnte Auftreten von Schwefelwasserstoff. Ferner Jahresb. 1880, 152.

[3] Archiv 153 (1860) 155.

[4] Hassall, Jahresb. 1874, 159 will 4·8 pC „Myronsäure" und 1·27 pC Öl aus dem schwarzen Senf erhalten haben, ebenso geben Piesse und Stansell, Ph. Journ. XI (1880) 418 als Mittelwerte für das beste Senfpulver 1·5 pC Öl an. Diese Zahlen beziehen sich jedoch auf entschälten Samen.

[5] Cochlearia: Hubatka, Annalen 47 (1843) 153, auch Jahresb. 1843, 89 und 1849, 67; Reseda: Vollrath, Archiv 198 (1871) 156. — Vergl. Flückiger, Pharm. Chemie II (1888) 27 und Pharmacographia 67, 71.

[6] Berichte 1883, 434.

[7] Vergl. Pharmacographia 69; auch Will und Laubenheimer, Annalen 199 (1879) 153 und Dircks, l. c.

33·8 pC, durch die Presse bis 32 pC eines milde schmeckenden, fast geruchlosen, nicht trocknenden, unter — 17·5° erstarrenden Öles gewinnen, in welchem Völcker 1874 Glycerinester der Behensäure $C^{22}H^{44}O^{2}$ und der Erucasäure $C^{22}H^{42}O^{2}$ nachgewiesen hat; die erstere findet sich auch im Öle des weissen Senfs, so wie im Rüböle[1]. Vermittelst Jod lässt sich die Erucasäure in Behensäure verwandeln.

Der Gehalt des Senfsamens an Stickstoff wurde von Hoffmann[2] zu 2·9 pC gefunden, was ungefähr 18 pC Eiweiss entsprechen mag. Die Asche des Samens, nahezu 4 pC, enthält vorwiegend Phosphate von Calcium, Magnesium und Kalium. Auf den Schleim kommen nach Hoffmann 19 pC. Piesse und Stansell[3] fanden in Senf aus Cambridge: Fett 25·5, Eiweiss 31·7, wasserlösliche Stoffe 24·2, Asche 6 pC.

Geschichte. — Theophrast's[4] *Νάπυ*, *Σίνηπι* und *Νάπυ* bei Dioscorides[5] dürfte wohl unser Senf gewesen sein. Zu Einreibungen empfahl Dioscorides Olivenöl, welches mit Senfpulver gepresst wurde, das vorher mit Wasser eingeweicht war. Plinius kannte 3 Arten Sinapi, vermutlich Brassica nigra, Br. alba und irgend eine andere verwandte Crucifere; der von Plinius[6] genannte ägyptische Senf war vielleicht Br. nigra. Die römischen Ärzte Scribonius Largus[7] und Alexander Trallianus, wie auch Marcellus Empiricus verordneten Senf in ihren Rezepten. Die Alten gebrauchten den Senf auch als Würze; Columella gibt[8] eine ausführliche Anleitung zur Bereitung des Tafelsenfs, ebenso, ungefähr 4 Jahrhunderte später, Palladius[9]. Ohne Zweifel war die Kultur des Senfs auch schon frühe nach dem Norden gedrungen; laut den mit dem Jahre 800 beginnenden Wirtschaftsrechnungen von Saint-Germain-des-Prés in Paris, bezog dieses Kloster unter andern Abgaben von seinen Gütern auch Senf[10]. Immerhin fanden die Verfasser von Karl's des Grossen Capitulare sich auch noch veranlasst, Sinape zum Anbau vorzuschreiben. Eben so gut pflegte die arabische Landwirtschaft in Spanien im X. Jahrhundert (S. 173, Note 6) den Senf. Mindestens vom XIII. Jahrhundert an war dieses in England offenbar ebenfalls in grossem Umfange der Fall[11] und gewiss nicht weniger in Deutschland, wo z. B. Seniph in der oben.

---

1 Darby, Annalen 49 (1849) 1, auch Jahresb. 1849. 66.
2 Archiv 98 (1846) 257, 258.
3 Jahresb. 1880. 54.
4 VII. 1. 2; Wimmer's Ausgabe 109.
5 I. 47 und II. 183; Sprengel's Ausgabe I. 52 und 293.
6 XIX. 54 und XX. 87; Littré's Ausgabe I. 737; II. 35.
7 9, 130; Helmreich's Ausgabe 9, 56. Sinapi als Neutrum indeclinabile; an andern Stellen Sinapis als Femininum.
8 XII. 57; p. 493 der Ausgabe Nisard's.
9 VIII. 9; p. 611 in Nisard's Ausgabe.
10 p. 715 des S. 980 angeführten Polyptychon (Zinsbuches).
11 Pharmacographia 65, ferner Ph. Journ. VIII (1878) 852.

S. 117 und 371, angeführten Frankfurter Handschrift aus dem XII. Jahrhundert genannt ist.

Trotz der Vorliebe, welche die Pharmazeuten und Chemiker des XVI. und XVII. Jahrhunderts für Destillationen betätigten, ist es begreiflich, dass sich das Senföl ihrer Wahrnehmung entziehen musste. Doch findet sich eine Bemerkung bei Porta[1], welche einigermassen darauf bezogen werden mag; er fand nämlich, dass das aus Senf gepresste Öl „liquidius et acrius“ erhalten werde, wenn man den Samen zuvor in Wasser einweiche. Allerdings dehnte Porta die Dauer der Maceration auf einen Monat aus! Kaum bestimmter lauten ähnliche Andeutungen des Seite 480 angeführten le Febvre. Dagegen hat Boerhaave durch Destillation der Senfsamen das ätherische Öl dargestellt, nannte es „tam acre et igneum vere“ und spricht darüber[2] seine Verwunderung aus. Murray[3] wusste beizufügen, dass es schwerer als Wasser sei und die Nasenschleimhaut stark angreife. Thibierge[4] erkannte den Schwefelgehalt des Öles. Nach einer Notiz[5] hätte es zuerst (?) in Spanien medizinische Anwendung gefunden. Julia Fontenelle empfahl es als Rubefaciens und gegen Krätze, bestimmte dessen sp. G. zu 1·038 und fand es in 800 Teilen Wasser löslich[6].

Dass das Senföl erst im eingeweichten Samen entstehe, wurde zuerst von Guibourt[7] ausgesprochen; Dumas und Pelouze suchten die elementare Zusammensetzung des Öles festzustellen, fanden aber nur 20·4 pC (statt 32) Schwefel und nahmen infolge dessen 10 pC Sauerstoff darin an[8].

Die künstliche Darstellung des Senföls vermittelst Glycerin lehrten 1855 Zinin einerseits und gleichzeitig auch Berthelot und de Luca.

Semen Myristicae. Nux moschata. — Muskatnuss.

Abstammung. — Der Muskatnussbaum, Myristica fragrans *Houttuyn* (M. officinalis *L. fil.*, nec *Martius*. M. moschata *Thunberg*, M. aromatica *Lamarck*), Familie der Myristicaceae, ist ein immergrüner, bis 15 m hoher, vielästiger Baum mit reichem, dunkelgrünem, aromatischem Laube. Seine engbegrenzte Heimat beschränkt sich auf die vulcanischen Inselgruppen der Residentiën Amboïna und Ternate im äussersten Osten der holländischen Besitzungen im Archipelagus, so wie auf die benachbarte Westhalbinsel Neu-Guineas. In wildem Zustande findet sich Myristica

---

1 De Destillatione. Romae 1608. 153.
2 Elementa Chemiae II (Londini 1732) 38.
3 Apparatus medicaminum II (1794) 399.
4 Journ. de Ph V (1819) 446.
5 Gerson und Julius, Magazin der ausländ. Litteratur der gesammten Heilkunde II (1821) 87, aus Periodico de la Soc. médico-quirurg. de Cadiz 1820.
6 Journ. de Chimie médicale I (1825) 130.
7 Journ. de Ph. XVII (1831) 360.
8 Ebendort XX (1834) 33.

fragrans z. B. auf Damma und den zerstreuten kleinen Inseln der Bandagruppe bis Amboïna, auf Ceram (Seram), Buru (Boeroe, — oben, S. 164), Batjan, Halmaheïra (Dschilolo) und vermutlich noch an anderen Standorten dieser Inselwelt, wohin die Pflanze auch durch Tauben verbreitet wird. Bernstein[1] traf 1861 in der Höhe von 3800 bis 2600 Fuss, an den Abhängen des Gunong Sabella, in der südöstlichen Halbinsel von Batjan (Batschan), im Südwesten von Halmaheïra, ausgedehnte Waldungen der Myristica fragrans.

Die Kultur hat den Baum zunächst nach dem Westen verbreitet, die Residentië Bengkulen im südwestlichen Teile Sumatras, ferner Deli, Langkat und Sardang an der Nordostküste der gleichen Insel, so wie die gegenüber liegenden englischen Niederlassungen von Penang und Malaka liefern beträchtliche Mengen von Muskatnüssen und Macis, dagegen sind die Erträge der Pflanzungen in Westindien und Brasilien unerheblich.

Die kleinen Bandainseln, südlich von Ceram, haben die ausgedehntesten Pflanzungen, Perks der Holländer, aufzuweisen; aus den gesamten ostindischen Pflanzungen wird die Droge zunächst in Batavia und Singapore aufgestapelt und gelangt von da hauptsächlich nach Amsterdam, London und den Vereinigten Staaten. Was anderswohin geht, ist von geringem Belange.

Myristica fragrans wird von den Holländern in den „Perks" mehr durch Samen als durch Stecklinge vermehrt; das erste Blattpaar des keimenden Samens ist nach 9 Monaten ausgebildet. Nach 2 Jahren kommen die jungen Pflanzen in das freie Land und geben im siebenten Jahre Früchte, doch ist der Ertrag erst vom vierzehnten Jahre an lohnend, am meisten im Alter von 25 bis 30 Jahren, immerhin dauert die Fruchtbarkeit noch 70 bis 100 Jahre fort. 2·2 kg trockener Kerne werden als ein guter Ertrag eines Baumes betrachtet, bisweilen erreicht er aber auch 11 kg.

Myristica fragrans ist eingeschlechtig; die männlichen Bäume, welche sich durch stärkeren Wuchs und kleinere Blätter unterscheiden, dienen neben Kënari-Bäumen (Canarium commune — oben, S. 86, Anm. 1) als Windbrecher und zur Beschattung. Man nimmt an, dass auf 20 weibliche Bäume 1 männlicher zur Befruchtung genüge. Die Perks verlangen keine sehr angestrengte Besorgung, namentlich keine Düngung[2], doch ist angemessenes Zurückschneiden der zu dicht wachsenden Zweige erforderlich.

Die dünnen, kurzen Blütenstiele brechen oberhalb des Blattwinkels hervor; an den weiblichen Bäumen schliessen sie in der Regel mit einer einzigen Blüte, einem glockenförmigen, kurz dreilappigen Perigon von gelblich weisser Farbe, ab; seltener kommen kleine, dreiblütige, weib-

---

[1] Petermann's Geogr. Mittheilungen 1873. 209.

[2] Collingwood, Journ. of the Linnean Society X (London 1869) 47, berichtet über den schlechten Erfolg lange fortgesetzter, übertriebener Düngung in Singapore.

liche Cymen vor. Die eben so unscheinbaren Blüten der männlichen Bäume bilden, zu 5 oder 6, kleine, traubige Trugdolden. Mit reifen Früchten beladen, gewährt Myristica fragrans einen entzückenden Anblick[1].

Die ungefähr 80 Arten des ganz der Tropenwelt angehörigen Genus Myristica, welches allein die Familie der Myristicaceen bildet, stimmen in chemischer Hinsicht zum Teil mit M. fragrans überein, zum Teil aber weichen sie ab. Mehr zu den ersteren gehört die breitblätterige, ebenfalls im Archipelagus, namentlich auch auf Borneo einheimische Myristica fatua[2] *Houttuyn*, deren fast cylindrische, bis 4 cm lange und 2 cm dicke Kerne gelegentlich als lange Muskatnüsse in London verarbeitet werden. Nicht aromatisch sind dagegen die Samen der M. malabarica *Lamarck*, so wie auch manche der 20 südamerikanischen[3] Arten, z. B. M. surinamensis *Roland*.

Die Frucht der M. fragrans ist eine okergelbe, überhängende, annähernd kugelige, ungefähr 5 cm messende Beere mit kurz behaarter, auf der einen Seite von einer Naht durchzogener Oberfläche. Die ziemlich fleischige, zuletzt lederartige, dicke Fruchtwand öffnet sich bei der Reife durch einen senkrecht ringsum laufenden Riss (Bauchnaht und Rückennaht) in 2 Klappen und enthält einen einzigen nussartigen Samen.

Sobald das Bersten der Frucht beginnt, sammelt man sie mit dem Qai-qai, einer hölzernen Gabel, deren Stiel ein aus Bambustreifen geflochtenes Körbchen trägt. Der Fruchtstiel wird durch eine geschickte Drehung der Gabel oder eines im Ausschnitte des Körbchens angebrachten Hakens geknickt, so dass die Frucht in den kleinen Korb fällt. Die meisten Früchte reifen zwar allerdings vor dem Eintreten des Ost-Monsuns, aber doch nur nach und nach innerhalb eines Zeitraumes mehrerer Wochen und auch ausserhalb dieser Zeit, wodurch sich die Ernte sehr zeitraubend gestaltet.

Das gelbliche Fruchtfleisch wird grösstenteils beseitigt, nur in geringer Menge zum Genusse eingemacht oder zerschnitten und zur Bereitung einer wohlschmeckenden und zuträglichen Gallerte verwendet. In Gruben aufgehäuft, bedecken sich die Schalen bald mit Pilzen, Djamoer pala, welche bei Feinschmeckern sehr beliebt sind. Die grösste Menge der Fruchtschalen dient jedoch in den Perks einfach als Dünger.

In der Frucht ist der Same grösstenteils von einem zerschlitzten, fleischigen, schön carminroten Mantel (Arillus) eingehüllt, welcher am Grunde mit der Samenschale und dem Nabelstreifen verwachsen ist. Er wird leicht und unversehrt abgelöst, getrocknet und unter dem Namen Macis oder Muskatblüte, Foelie der Holländer, in den Handel gebracht (vergl. S. 1041).

---

[1] Schönste Abbildung in Blume's Rumphia I (1835) tab. 55.

[2] Sehr schön abgebildet in Blume's Rumphia II. 59.

[3] Westindische Nueces moscadas nannte auch schon Dr. Chanca in dem oben, S. 893, angeführten Briefe von 1494.

Hierauf breitet man die Nüsse auf einem aus gespaltenen Bambuhalmen hergestellten Gitterwerke über einem Tag und Nacht glimmenden Feuer aus und befördert durch tägliches Umschaufeln die Gleichmässigkeit des Austrocknens, welches immerhin einige Wochen beansprucht, bis die Kerne sich von der harten Steinschale so weit abgelöst haben, dass sie beim Schütteln in derselben „rammelen". Alsdann wird die Schale mit einem hölzernen Klöppel vorsichtig zerschlagen; die Bruchstücke geben gutes Brennmaterial, auch für die Schmiedeessen ab. Schon jetzt beseitigt man möglichst die wurmstichigen oder sonst verkümmerten Samen, rührt die gut beschaffenen einmal in einer mit Seewasser bereiteten Kalkmilch um, nimmt sie sogleich wieder heraus und trocknet sie in einem gut ventilierten Schuppen 3 Wochen lang aus[1].

Die englischen Pflanzer auf Penang behandeln die Nüsse nicht mit Kalk, was höchstens den Nachteil bringt, dass dieses bisweilen in London, dem auswärtigen Handelsgebrauche zuliebe, doch noch vorgenommen werden muss.

Auf Banda werden die Nüsse hauptsächlich nach ihrem Gewichte sortiert; den höchsten Preis erlangen sie, wenn 160 bis 190 Stück auf das kg gehen, die dritte Sorte erfordert 290 bis 330 Stück. Die vierte Sorte wird aus den runzeligen, angestochenen oder sonst unansehnlichen Kernen gebildet. Nach Indien und China, seltener nach Europa, werden auch unaufgeschlagene Nüsse ausgeführt.

Die glänzend dunkelbraune, feinwarzige Samenschale zeigt nach der Entfernung der Macis Eindrücke, welche den Lappen der letzteren entsprechen. Im Umrisse eiförmig, ungefähr 35 mm lang, pflegt die eine Hälfte der Schale schwach abgeflacht zu sein und ist von dem breiten, doch nicht immer scharf hervortretenden Nabelstreifen durchzogen. Nach unten zu breitet sich dieser aus, indem seine Ursprungsstelle, der Nabel, nicht genau in der Axe des Samens liegt, sondern ein wenig auf die mehr gewölbte Schalenfläche gerückt ist. Durch die Spitze der Samenschale, eine bisweilen stark hervortretende stumpfe Warze, welche der flacheren Seite der Samenschale genähert ist, tritt der Nabelstreifen in den Samen ein und dehnt sich in der inneren Samenhaut zum sogenannten Hagelflecke (Chalaza, innerer Nabel) aus.

Die frühere Handelspolitik der Holländer ging darauf aus, die Keimfähigkeit der in den Handel gebrachten Muskatnüsse zu zerstören und erreichte dieses, indem die Schale der zuerst künstlich getrockneten Samen zerbrochen und der Kern bis zu 3 Monaten in Kalkmilch eingelegt wurde.

---

[1] Die Angaben über die Kultur der Myristica und die Behandlung der „Nüsse" schöpfe ich grösstenteils aus K. W. van Gorkom, Oost-Indische Cultures II (Amsterdam 1881) 532—544. — Ältere Berichte von Lumsdaine im Jahresb. 1852. 58, aus Ph. Journ. XI. 516, betreffen Bengkulen und Sumatra. — Vergl. ferner Bickmore 1868, Wallace 1869, l. c. in Pharmacographia 504. Semler, Tropische Agrikultur II (Wismar 1887) 324—338.

Wie überflüssig dieses Verfahren ist, geht daraus hervor, dass, nach Teijsmann, die Keimkraft des Samens schon ohne weiteres durch achttägiges Liegen im Sonnenscheine aufgehoben wird.

Aussehen. — Der Kern, die Muskatnuss des Handels, zeigt die ungefähre Gestalt ihrer beseitigten knöchernen Bekleidung und entsprechend geringere Grösse, durchschnittlich ungefähr 3 cm Länge und 2 cm Dicke. Ihre bräunlichgraue, an der vertieften Chalaza dunklere, am Nabel hellere Farbe pflegt durch anhängendes Calciumcarbonat gedämpft oder verdeckt zu sein. Die Oberfläche ist in Folge der Faltung und Einschrumpfung der dünnen (inneren) Samenhaut durch verästelte Adern gerunzelt. An der flacheren Seite zieht sich der Nabelstreifen gegen den oft von Insekten (dem „Muskatwurme") angefressenen Nabel herunter.

Die innere Samenhaut, nach Voigt[1] Reste des Embryosacklumens, lässt sich nicht zusammenhängend vom Kerne abziehen und ein Schnitt durch diesen zeigt, dass sie unregelmässig, doch strahlenförmig in braunen Streifen oder Buchten in das graue Endosperm eindringt. Das letztere selbst enthält ausserdem noch einzelne, heller umschriebene, übrigens nicht abweichend gebaute Stellen seines Gewebes. Im Grunde des Endosperms, dicht am Nabel, findet sich der ansehnliche, bis 1 cm messende, rotbraune Embryo, aus einem dem Nabel zugewendeten, kurz kegelförmigen, hypocotylen Gliede und noch kürzerem und dickeren Stammscheitel, nebst zwei dünnen, becherförmig auseinander strebenden Cotyledonen gebildet, deren zerschlitzte, krause Ränder in das Endosperm eindringen.

Das Gewebe der Muskatnuss ist daher eigentümlich gestreift, marmoriert oder gefeldert, gleichmässig wachsartig schneidbar. Der ganze Samenkern ist trotz des Eindringens der Samenhaut fest zusammenhängend, nicht zerklüftet oder bröckelig.

Innerer Bau. — Die harte dunkelbraune Samenschale zeigt auf dem Querschnitte als mächtigste Schicht eine Reihe beinahe völlig verdickter, radial stark verlängerter Zellen, welche sehr dicht in einander verflochten sind. Die äussersten Lagen der nach innen folgenden Lagen der zarten, rotbraunen Haut bieten kleine, zusammengepresste, oft tafelförmige oder mit geschlängelten Wänden versehene Zellen, welche aber straffer und regelmässig mauerförmig werden, da wo die Haut faltenförmig in das Endosperm eindringt. Vorherrschend aber besteht das Gewebe, das diese Falten der Samenhaut ausfüllt, aus weiteren, dünnwandigen Zellen. Jede Falte enthält unregelmässig verlaufende, schwache Gefässbündel, jedoch immer nur in jenem mauerförmig eindringenden Gewebe, welches auf die Mitte der Falten oder Einstülpungen beschränkt ist. Dem weitmaschigen Füllgewebe selbst, welches grösstentheils jene Falten bildet, fehlen die Gefässe. Das Endospermgewebe ist ein zartwandiges, mit ansehnlichen

---

[1] Genaue Schilderung: Voigt, Bau und Entwicklung des Samens und des Samenmantels von Myristica fragrans. Dissertation, Göttingen 1885, 36 S. — Auszug: Bot. Jahresb. 1885. II. 437, No. 79.

Stärkekörnern und krystallisiertem Fette gefülltes Parenchym. Unter den Gruppen vorherrschend prismatischer Fettkrystalle machen sich oft grosse rhombische oder sechsseitige Tafeln bemerklich. Daneben finden sich auch gelbe krystalloïdische Proteïnkörner. welche Voigt sehr viel schöner in den frisch in Weingeist gelegten Samen getroffen hat. Von ganz besonderer Schönheit sind diese Gebilde[1] in den Samen der Myristica surinamensis. „Ucuhuba“.

Mit jenem braun gesprenkelten Gewebe wechseln im Endosperm weisse, eckige oder rundliche Felder, welche sich entfernter von den Falten oder Keilen der Samenhaut finden.

Bestandteile. — Der Geruch und Geschmack der Muskatnuss ist eigentümlich aromatisch[2]. Die äussere, knöcherne Samenschale allein ist geschmacklos.

Neben dem Amylum ist das Fett der Hauptbestandteil der Samenkerne, welcher etwa 1/3 ihres Gewichtes beträgt. In dem Fette fand Playfair 1841 in Liebig's Laboratorium die Säure $C^{14}H^{28}O^{2}$ auf, welche demgemäs den Namen Myristinsäure erhielt. Sie gehört in die Reihe der gewöhnlichen Fettsäuren; ihr Glycerinester, das bei 55° schmelzende Myristin, hat sich als ein in der Pflanzenwelt und in thierischen Fetten häufig vorkommender Gemengteil herausgestellt. Im Fette der Muskatnuss bildet das Myristin keineswegs quantitativ den hervorragendsten Bestandteil; Comar[3] erhielt nur 12 pC davon. Römer hat im Muskatfette auch Stearinsäure nachgewiesen[4] und ohne Zweifel ist unter anderen auch die Ölsäure vertreten. Diese hat Nördlinger[5] neben vorwaltender Myristinsäure in den Samen der Myristica (Bicuhyba) officinalis getroffen.

Durch Pressen der erwärmten Samen erhält man das Fett, gemengt mit ätherischem Öle und gelblich oder bräunlich gefärbt von fast butterartiger Consistenz, bei 45° schmelzend. Die durchschnittliche Ausbeute beträgt 28 pC. Dieses Gemenge wird auch in Indien aus unverkäuflichen Nüssen gewonnen und als Muskatbalsam, Oleum seu Balsamum nucistae, in den Handel gebracht; der häufigen Verfälschungen wegen ist die Selbstdarstellung zu empfehlen.

Wenn man die Muskatbutter mit Benzol erwärmt, so bleibt der grösste Teil der braunen Stoffe zurück; mit siedendem Weingeist geben sie eine

---

[1] Tschirch, Archiv 225 (1887) 619; auch dessen Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 45, Fig. 37.

[2] Aber keineswegs an Moschus erinnernd. Man bezeichnete im Altertum und Mittelalter überhaupt Wohlgerüche mit dem Namen Moschus, daher Nux moschata, Moschocaryon, ohne besondere Beziehung auf unseren Moschus. Auch der Name Myristica, von *Μύρον*, wohlriechender Saft, erinnert an das besondere Wohlgefallen, das man an dem Geruche des Samens fand.

[3] Jahresb. der Chemie 1859. 366.

[4] S. 47 der S. 874 angeführten Dissertation.

[5] Berichte 1885. 2617; diese Kerne enthalten 70 pC Fett. Auch das Fett der Samen von Myristica surinamensis besteht vorwiegend aus dem Glycerinester der Myristinsäure. Reimer und Will, ebendort 2011.

gelbliche Tinktur, die durch Eisenchlorid nur wenig dunkler braun gefärbt wird. Das Gewicht des bei 100° getrockneten Alcoholextractes beträgt nach Borgmann 30 bis 37 pC und die Asche 1·5 bis 3·1 pC[1].

Durch Destillation mit Wasser gewinnt man aus den Muskatnüssen bis 8 pC ätherisches Öl[2], wobei man die Ausscheidung einer sehr geringen Menge eines in Wasser untersinkenden Anteiles bemerkt[3]. Das Öl besteht nach Wright hauptsächlich aus Terpēnen (Limonēn nach Brühl) von verschiedenem Siedepunkte, begleitet von sehr wenig Cymēn $C^{10}H^{14}$. Aus dem sauerstoffhaltigen Anteile wollte Gladstone ein bei 220° siedendes Öl $C^{10}H^{14}O$ erhalten haben, welches Wright für $C^{10}H^{16}O$, zwischen 212° und 218° siedend, erklärt; auch Brühl giebt die Verbindung $C^{10}H^{16}O$ an. Wright beobachtete ferner in dem Muskatnussöl eine bei 260° bis 290° übergehende Flüssigkeit $C^{10}H^{13}O^2$. Der für das Muskatnussöl bezeichnende Geruch kommt wesentlich seinen höher siedenden Anteilen zu.

Bei lange fortgesetzter Destillation mit Wasserdämpfen liefern die Muskatnüsse Krystalle, welche für ein festes ätherisches Öl gehalten und als Myristicin (s. Seite 1043) bezeichnet worden sind, bis ich zeigte, dass dieses vermeintliche Stearoptēn Myristinsäure ist[4]. Das betreffende Myristicin war nicht aus Myristica fragrans, sondern aus M. fatua dargestellt.

Geschichte. — Eine Bekanntschaft des indischen oder abendländischen Altertums mit der Muskatnuss und Macis lässt sich nicht nachweisen und überhaupt nicht erwarten, sofern Crawfurd's Angabe[5] zuverlässig ist, dass diese Gewürze von den Bewohnern jener Inseln, auf denen sie einheimisch sind, in früheren Zeiten nicht gebraucht worden seien.

Im Pseudolus (Lügenmaul), einem zu Anfange des II. vorchristlichen Jahrhunderts von Plautus[6] verfassten Lustspiele kommt das Wort Macis vor, welches C. Fr. Ph. von Martius[7] für unsere heutige Macis hält, ohne dass es möglich wäre, weitere Beweise dafür beizubringen. Ein ähnlich klingender, vielfach wechselnder Ausdruck: Macer, macir, machis, machir, *μάκαρ*, welcher bei Scribonius Largus, Dioscorides, Ga-

[1] Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1883. 536.

[2] Gladstone, Jahresb. der Chemie 1872. 816. — Wright, Jahresb. der Chemie 1873. 369. — Brühl, Berichte 1888. 149, 471. — Semmler, Berichte 1890. 1804.

[3] Gütige Mitteilung der Herren Schimmel & Co. in Leipzig, 1879.

[4] Ph. Journ. V (1874) 136. — Vergl. ähnliche Fälle S. 649, 690.

[5] Dictionary of the Indian Islands 1856. 304.

[6] Act. 3, scena 2. Ein Koch rühmt von sich selbst:
„Nam vel ducentos annos poterunt vivere,
Meas qui esitabunt escas, quas condivero,
Nam ego cicilendrum quando in patinas indidi
Aut sipolindrum aut macidem aut sancaptidem.“ (Nach Martius.)

Ob Macis hier mehr ist als ein zufälliger Phantasiename, wie cicilendrum und sipolindrum ist, wird dahingestellt bleiben müssen. Sancaptidem klingt freilich ähnlich wie *Νάσκαφθον*, Narcaphthum, worunter man Muscatnuss verstand; vergl. Langkavel, Botanik der späteren Griechen 1866. 34.

[7] Flora Brasiliensis, Fascicul 11, 12, fol. 133; auch Buchner's Repertor. für Pharm. IX (1860) 529—538.

lenus, Plinius, Oribasius, Aetius, Serapio vorkommt[1], bezieht sich auf die Rinde eines indischen Baumes. Acosta[2] widmet dem Macer ein langes Kapitel und hält diese Droge und Macis sehr bestimmt auseinander.

Wahrscheinlich kamen Muskatnüsse und Macis zuerst durch die alt-arabischen Ärzte nach dem Westen. Die ersteren wenigstens gehörten zu den jetzt noch im Oriente so sehr beliebten Rauchwerken. Ein derartiges Präparat, Suffumigium moschatum, wurde nach Aëtios[3] bereitet aus Nelken, Nardus (S. 470), Costus (481), Calmus, Sandelholz[4] und Nuces indicae. Letzteren Namen führten ausser den Muskatnüssen[5] gelegentlich auch die Cocosnüsse, die Brechnüsse (S. 1020), die Samen der Areca Catechu (S. 962), aber zu Räucherungen konnten doch nur die Muskatnüsse gemeint sein; weniger zweideutig ist allerdings die „aromatische Nuss“ Κάρυον ἀρωματικόν, Simeon Seth's[6] um das Jahr 1078.

Seit Masudi wussten die Araber, dass die Muskatnüsse aus dem fernen Indien kamen[7]; um das Jahr 1180 finden sich Nois mouscades unter den in Accon (s. Anhang) verzollten indischen Einfuhren. In Genua hatten 1158 dortige Kaufleute 10 Pfund „nucum muscatarum“ aus Alexandrien auf Lager[8].

Die schon erwähnte Anwendung der Muskatnüsse wurde auch im Abendlande noch festgehalten; z. B. als im April 1191 Kaiser Heinrich VI zu seiner Krönung in Rom einzog, wurden in den Strassen und auf den Dächern zur Räucherung gebraucht[9]: „Balsama, Thus, Aloë (S. 216), Myristica, Cynnama, Nardus (S. 470), Ambra.“ Bei dem oben, S. 174, genannten Festspiele des Jahres 1214 zu Treviso wurde auch mit Äpfeln, Datteln, „Muscatis“, Kuchen, Birnen, Quitten, Blumen und einer Menge Spezereien geworfen. Allzu selten konnten also damals die Muskatnüsse schon nicht mehr gewesen sein; 1228 wurden Nozes muscades in Marseille

[1] Nachweisung der betreffenden Stellen bei Martius, l. c.: vergl. auch Ibn Baitar, ed. Leclerc II. 395. — Celsus, V. 18 (S. 282 der Ausgabe von Védrènes) verordnet zu Umschlägen bei Milzleiden nebst Nitrum . . . „glandis, quam βάλανον μυρεψικήν Graeci vocant, cortex“. Hierbei liesse sich freilich an Macis denken.

[2] Tractado de las drogas, y medicinas de las Indias orientales etc. En Burgos 1578. 40. — In Indien mag recht wohl die alte Bezeichnung Macer an dem betreffenden Baume haften geblieben sein: Acosta's Abbildung und Beschreibung sind von dem um die indische Flora verdienten Botaniker Thomson (Mitteilung an Hanbury) als Ailantus malabarica *DC*, Familie der Simarubaceae, erkannt worden.

[3] Tetrabiblos IV, serm. 4, c. 122.

[4] Pharmacographia 599.

[5] Documente 1876. 18; vergl. weiter unten, S. 1040.

[6] Langkavel's Ausgabe (Anhang) 56, κάρυον; auch in Meyer, Geschichte der Botanik III. 363.

[7] Ausführlich bei Heyd, II. 624; auch Ibn Baitar, ed. Leclerc I. 378.

[8] Hist. Patriae monum. Chartae II (Torino 1853) fol. 514.

[9] Petrus de Ebulo, Carmen da motibus siculis, Basileae 1746. 23; Winkelmann's Ausgabe: Des Magisters Petrus de Ebulo liber ad honorem Augusti (Leipzig 1874. 32) gibt jedoch die Stelle anders: „Cinnama, thus, aloe, nardus, rosa, lilia, myrtus inflammant nares, aera mutat odor“. — Vergl. ferner Graf, Roma nella memoria e nelle immaginazioni del medio evo II (Torino 1883) 452.

(oben. S. 371, Note 7) verzollt. Dass sie zu pharmazeutischen oder kosmetischen Präparaten benutzt wurden, liegt in dem Ausdrucke: „Nux unguentaria quam myristicam adpellant“, welcher sich bei Actuarius[1] im XII. Jahrhundert findet. Nux mirifica, wie die Muskatnuss ferner[2] genannt wurde, weist vielleicht auf βαλανὸς μυρεψική, eine nicht sicher zu deutende, von Dioscorides und von Celsus (S. 1038, Note 1) angeführte Droge.

In Deutschland kannte die heilige Hildegard[3] um das Jahr 1150 die Muskatnüsse; Albertus Magnus[4] schilderte, nach nicht ersichtlichen Quellen, „Muscata“ als einen sehr schönen, lorbeerblätterigen Baum Indiens, dessen Blüte nach einigen Angaben die Macis sei. Auch im Norden waren beide Gewürze um diese Zeit schon bekannt, wenigstens wurden „Nux muscata“ und „Muscatae blomae“ von dem dänischen Kanonikus Harpestreng[5] genannt. Von „Muchatas“, Muskatnüssen, durften zufolge einer Verordnung von 1259 fremde Kaufleute in Köln nur Posten von mehr als 10 Pfund verkaufen[6]. Die Seite 824 angeführte Verordnung der Stadt Brügge vom Jahre 1380 legte den Italienern einen Zoll für Muskatnüsse und Macis auf, welche sie ballenweise brachten.

Über die ferne Heimat der beiden Gewürze gelangten erst nach der Entdeckung des Seeweges nach Indien genauere Berichte nach Europa, so z. B. durch die Reise Lodovico Barthema's aus Bologna, zwischen 1504 und 1506, welcher die Insel Bandan nannte[7]. 1521 besuchte Pigafetta[8] die Gewürzinseln und traf dort Nelken, Muskatnuss und Macis.

Im Gegensatze zu frühern und spätern unrichtigen Vorstellungen über die Macis erläuterte die Alphita (siehe Anhang): „Macis non est flos nucis moscatae, ut quidam credunt, sed adhaeret ipsi nuci moscatae circumquamque ut potest videri in avellanis.“ Das nicht weiter zu erklärende Wort Macis wird in Deutschland als Femininum oder Masculinum behandelt, mit dem letztern Genus findet es sich bei Clusius[9], zu dessen Zeit ganze, in Zucker eingemachte Myristicafrüchte nach Europa kamen. In Calicut auf der Malabarküste gab Barbosa um das Jahr 1511 das Preisverhältnis zwischen Muskatnüssen und Macis wie 10 oder 12 zu 25

---

[1] De compositione medicamentorum. Basileae 1540. 138.

[2] Sinonoma Bartholomei 32 und Alphita Oxoniensis 31 (careon mirifica), Archiv 226 (1888) 529, 531.

[3] Migne's Ausgabe, fol. 1139.

[4] De vegetabilibus, ed. Jessen 1867. 412.

[5] Danske Laegebog. 1826. 77, 78. Siehe Anhang.

[6] Ennen und Eckertz, Quellen zur Geschichte der Stadt Köln II (1863) 315; vergl. auch Flückiger, Documente 1876, No. 2. Lyon 1245: nuces Muscati und No. 8.

[7] In Ramusio, Delle navigationi et viaggi. Venetia 1554. 183. Zu Anfang des XVI. Jahrhunderts hiessen die Muskatnüsse im venetianischen Handel einfach Noxe — Nüsse.

[8] Ramusio, fol. 389b.

[9] In der Übersetzung von Garcia's Aromatum historia. Antverp. 1593. 79 und in Exoticorum libr. 1605. 179.

oder 30 an[1]. 1623 wurden dagegen in London durch die ostindische Kompagnie die Preise für die Nüsse auf 3 Shilling das Pfund, und $5^1/_2$ bis $8^1/_2$ Sh. für Macis festgesetzt[2].

Dass die beiden Gewürze während des Mittelalters ziemlich kostspielig waren, ist selbstverständlich[3]; häufig wurden in Rezepten die Muskatnüsse der Zahl, nicht dem Gewichte nach vorgeschrieben, was aber doch eben so wohl der Bequemlichkeit wegen geschehen mochte. So kommen in dem von Nicolaus Praepositus herrührenden Rezepte zu Oleum moschelinum, welches Valerius Cordus in sein Dispensatorium[4] herübernahm, 4 Nuces indicae vor, zu denen letzterer bemerkt: „Nux indica hic non significat grandem illam nucem[5] quae ubique nux indica vocatur, sed nucem muscatam. Nam veteres Graeci eam appellant Caryon sive Carydion indicon . . .“

Die im Jahre 1582 verfasste, 1609 gedruckte Taxe der Stadt Worms hatte schon Oleum Nucistae und Oleum Macidis destillatum.

Wie andere indische Drogen, verfielen auch die Muskatnüsse von 1512 an, neben Zimt (S. 607) und Nelken (S. 805), der eifersüchtigen Handelspolitik der Portugiesen und später dem Monopol der Holländer, als diese 1605 die Portugiesen von den Gewürzinseln vertrieben. Die Holländer rotteten z. B. auf Kelang und Nila, südlich von Ceram, die Myristica aus, um sie auf ihre Pflanzungen auf Banda und Amboïna zu beschränken[6]. In Holland wurde die Ernte von 1744 jahrelang aufbewahrt, um die Preise in angemessener Höhe zu erhalten und endlich im Jahre 1760 ein grosser Vorrat dieser und anderer Gewürze bei der Admiralität in Amsterdam verbrannt, um sie nicht billig losschlagen zu müssen[7]. Wie oben, S. 805 erwähnt, gelang es jedoch 1769 den Franzosen, die Myristica nach Ile de France (Mauritius) zu verpflanzen. Als England 1796 bis 1802 die Gewürzinseln besetzt hielt, brachte Roxburgh, der Sohn des um die indische Flora hochverdienten Gartendirektors in Madras, die Muskatbäume nach Bengkulen und Penang. Macis kostete noch im Jahre 1806 in London über 90 Mark das Pfund[8].

---

[1] Flückiger, Documente, S. 16 des Separatabdruckes.

[2] p. 120 der oben, S. 38, Note 2 angeführten State papers.

[3] Apotheker C. Keller in Zürich fand in einem Inventar über den Besitz einer dortigen Familie aus dem Jahre 1519 neben Kleinodien, wie beschlagenen Gürteln, Ringen, Gold- und Silbergeschirr, auch eine beschlagene Muskatnuss. (Mitteilung von Prof. Schär, 1877.)

[4] Pariser Ausgabe 1548. 426.

[5] Cocosnuss; siehe oben, S. 1038.

[6] Hasskarl, Neuer Schlüssel zu Rumph's Herbarium amboinense 1866. II. 17.

[7] Bericht des Augenzeugen Valmont de Bomare, Dictionnaire d'Hist. nat. IV (1775) 297. Die Füsse der Zuschauer badeten in wohlriechendem Öle. — Ein gleiches Opfer von Nelken, Muskatnüssen und Zimt bei Middelburgh in Seeland sah auch Wilcocks mit an. Curtis' Bot. Magazine I (1827) 2756. — Als ungeheuerliche Verirrung mag auch wohl genannt werden Paullini's *Μοσχοκαρυογραφια*, seu Nucis moschatae curiosa descriptio historico-physico-medica, Francofurti et Lipsiae. 1704. 8°. 876 Seiten!

[8] Pharmacographia 504.

4. Samenanhängsel.

Macis. Arillus Myristicae. — Muskatblüte. Muskatblumen.

Bildung. — Der Same der Myristica (S. 1031) ist von einem sehr eigentümlichen, fleischigen Mantel umhüllt, welcher am Grunde der steinschalenartigen äusseren Samenhaut sowohl mit dem Nabel, als auch mit der Mikropyle, allerdings nicht sehr fest verwachsen, aus einer Wucherung dieser Theile hervorgegangen ist. Gebilde ähnlichen Ursprunges kommen hier und da unter dem Namen Caruncula oder Strophiola, z. B. an den Samen von Chelidonium, Euphorbium, Evonymus, Ricinus, Viola vor. Für den Samenmantel der Myristica, welcher neben Copaifera (S. 91) das ausgezeichnetste Beispiel ist, gebraucht man vorzugsweise den Ausdruck Arillus. Hier beginnt die Bildung des Mantels schon vor der Befruchtung der Samenknospe in der geschlossenen Blüte in Form einer oberflächlichen Anschwellung an dem das Hilum und Exostom einschliessenden Gebilde, wie Voigt[1] nachgewiesen hat. Ebenso eingehend ist von diesem auch die Entstehung der oben, S. 1035, genannten Steinschale verfolgt worden.

Aussehen. — Jener Mantel ist die Macis oder Muskatblüte des Handels, welche nach dem Trocknen ungefähr 13 pC des ganzen Samens beträgt, während auf den Samenkern 53 pC kommen.

Im frischen Zustande ist der Mantel fleischig und von schön karminroter Farbe; er umschliesst den Samenkern nur zu unterst ringsum, theilt sich aber durch einige wenige, fast oder ganz bis auf den Grund gehende Einschnitte in sehr ungleiche Lappen, die wieder in lange schmale, oft nochmals getheilte, bandartige Streifen zerschlitzt sind. Diese steigen wellenförmig gekrümmt empor und lassen zwischen sich zahlreiche, länglich runde oder spitz elliptische Felder der dunkelbraunen Samenschale unbedeckt, drängen sich aber oben zu einer krausen Umhüllung des Scheitels zusammen.

Die mit Messern oder nur mit der Hand abgelöste Macis wird bei günstiger Witterung an der Sonne, bei Regenwetter in den Seite 1034 angedeuteten Schuppen getrocknet und gelinde zusammengedrückt, um das Zerbröckeln zu beschränken. Hierbei nimmt der Arillus eine trübe, gelbrötliche Färbung, matten Fettglanz und hornartige, aber brüchige Consistenz an und wird schwach durchscheinend. Er ist dann ungefähr 45 mm lang und durchschnittlich 1 mm dick, am Grunde etwas dicker

[1] In der S. 1035 angeführten Dissertation; sehr weitläufige Erörterungen über die als Arillus aufzufassenden Samenanhängsel finden sich, durch Abbildungen erläutert, in Baillon's Dictionnaire de Botanique I (1876) 258 bis 262.

und wird hauptsächlich, je nachdem er mehr oder weniger ungebrochen bleibt, in 3 Sorten geschieden[1].

In Wasser quillt die Macis nicht erheblich auf; nur die Epidermis schwillt an und gibt bei sehr anhaltendem Kochen Schleim ab.

Innerer Bau. — Die Epidermis der Macis ist auf beiden Flächen aus einer Reihe dickwandiger Zellen gebaut und von einer starken Cuticula bedeckt, die sich nicht gut abziehen lässt. Unter der Epidermis folgen bandartig gestreckte Zellen; das innere Gewebe besteht aus kleinzelligem Parenchym, unterbrochen durch zahlreiche, nicht sehr viel weitere Ölzellen. Körner, welche in reichlicher Menge das Parenchym füllen, erklärt Tschirch[2] für ein Mittelding zwischen Stärke und Dextrin; durch Jod wird diese „Amylodextrinstärke" nicht blau sondern nur rötlich oder violett gefärbt. Durch sehr oft wiederholtes Auskochen mit Wasser erhielt Tschirch eine Lösung, welche bei 0° mikroskopische Scheiben von Amylodextrin lieferte[3].

Vom Grunde ausstrahlende, schwache Gefässbündel durchziehen das Parenchym der Macis.

Unter dem Namen Bombay Macis haben Tschirch[4] und T. F. Hanausek[5] eine nicht aromatische Art Macis, von Myristica malabarica *Lamarck*[6] untersucht. Die Epidermiszellen dieser dunkel braunroten Sorte sind radial gestreckt und oft mit einer nur sehr engen Höhlung versehen; ihre stark quellungsfähigen Wandungen nehmen durch Schwefelsäure und Jod (S. 293 und 1026) blaue Farbe an. In der Flächenansicht zeigen sie sich spitzendig zusammengefügt, nicht geradwandig wie bei der gewöhnlichen Macis. Secreträume finden sich in der Bombay-Macis nicht in der Mittelschicht, sondern beiderseits dicht unter der Oberfläche zusammengedrängt; oft reisst die Wandung benachbarter Räume ein, wodurch grössere Schläuche entstehen. Es scheint, dass sie nicht ätherisches Öl, sondern einen Farbstoff enthalten, welcher dem der Curcuma ähnlich ist.

Bestandteile. — Die Macis riecht eigentümlich aromatisch; auch ihr Geschmack unterscheidet sich durch grössere Feinheit und Milde und sehr schwache Bitterkeit von dem Aroma der Muskatnuss. Man gewinnt aus der Macis bis 17 pC ätherisches Öl, welches, wie das der Muskat-

---

[1] van Gorkom, p. 541, 543 des oben, S. 585, Note 8, genannten Bandes.

[2] Angewandte Pflanzenanatomie I (1889) 100, Fig. 95; auch Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft VI (1888) 138 (ohne Abbildung). Vergl. ferner meinen Aufsatz Archiv 196 (1871) 31.

[3] W. Nägeli, Beiträge zur Kenntniss der Stärkegruppe, Leipzig 1874, hat zuerst dieses Kohlehydrat genau unterschieden. Vergl. auch Tollens, Kohlenhydrate, Breslau 1888. 177, 187.

[4] Pharm. Zeitung, Bunzlau, 14. Sept. 1881. 556, mit Abbildungen: Jahresb. 1881—1882. 112.

[5] Mitteilungen aus dem Laboratorium für Warenkunde an der Wiener Handelsakademie 1887. 13; auch Zeitschrift des österreichischen Apotheker-Vereines 1887. 551, mit Abbildungen. Auszug: Jahresb. 1887. 109.

[6] Dymock, Materia medica of Western India. Bombay 1885. 663.

nuss, rechts dreht. Es enthält nach Wallach[1] unter anderen Terpēnen auch Pinēn und Dipentēn[2]. Der in untergeordneter Menge vorhandene sauerstoffhaltige Anteil lieferte Semmler[3] bei 30·25° schmelzende Krystalle $C^{12}H^{14}O^{3}$, welchen er den Namen Myristicin (S. 1037) beilegt; sie scheiden sich bei —17° schon aus dem rohen Öle ab.

Indem ich Macis mit siedendem Äther erschöpfte und diesen abdestillierte, erhielt ich 24·5 pC bei 100° getrockneten weichen, harzartigen Rückstand, in welchem ich nicht im Stande war, Fett nachzuweisen. An Weingeist gab das mit Äther ausgezogene Pulver 1·4 pC unkrystallisierbaren Zucker ab; an kaltes Wasser so gut wie nichts.

Geschichte vergl. Seite 1037.

---

[1] Annalen 252 (1889) 105. — Ältere Angaben: Schacht, De Oleo Macidis, Berliner Dissertatiou 1862, Auszug Archiv 162 (1862) 106; Gladstone, Annalen 131 (1864) 210; Cloez, Journ. de Ph. 45 (1864) 150, auch Jahresb. 1864. 85; Koller, Jahresb. 1865. 184.

[2] Übersicht dieser Terpēne, gestützt auf Wallach's schöne Arbeiten, in Schmidt's Pharm. Chemie II (1889) 966. Vergl. ferner Brühl, Berichte 1888. 148, 471.

[3] Berichte 1890. 1804.

Anhang.

Zur Kenntnis einiger der öfter erwähnten Schriftsteller und Dokumente aus älterer Zeit.

In dem vorliegendem Buche hat auch die Geschichte der Drogen Berücksichtigung gefunden, wobei durchweg die Quellen angegeben worden sind. Dem aufmerksamen Leser wird sich der Wunsch aufdrängen, wenigstens über die häufiger genannten Werke und ihre Verfasser in Kürze Auskunft zu erhalten. Diesem Verlangen sollen die nachfolgenden Notizen entsprechen und zugleich auf ausführlichere Belehrung hinweisen.

Der Bequemlichkeit halber ist die einfache alphabetische Reihenfolge gewählt worden, denn aus einer chronologischen Anordnung hätten nahezu die Grundzüge einer Geschichte der Pharmakognosie erwachsen müssen, was nicht im Plane des Verfassers lag. Allerdings sollen diese kurzen Mitteilungen einer solchen Geschichte dienlich sein, aber sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wollen nur das Verständnis des geschichtlichen Theiles des Buches erleichtern.

Bei der Ausarbeitung dieses Anhanges habe ich viele eigentlich hierher gehörige Angaben weggelassen, wenn anzunehmen war, dass sie mit grösster Leichtigkeit im ersten besten einschlagenden Handbuche zu finden sein werden; dadurch wurde Raum gewonnen für eine Anzahl anderer Erläuterungen, welche aus weniger zugänglichen Quellen stammen.

Für den Leser, welchem meine Angaben nicht genügen, seien besonders folgende Hilfsmittel weiterer Belehrung genannt:

Choulant. Handbuch der Bücherkunde für die ältere Medicin zur Kenntniss der griechischen, lateinischen und arabischen Schriften im ärztlichen Fache und zur bibliographischen Unterscheidung ihrer verschiedenen Ausgaben, Übersetzungen und Erläuterungen. 2. Auflage. Leipzig 1841.

Colmeiro. La Botánica y los Botánicos de la peninsula Hispano-Lusitana. Madrid 1858.

Haeser. Grundriss der Geschichte der Medizin, Jena 1884. 418 Seiten und dessen Geschichte der Medizin und der epidemischen Krankheiten. 3 Bände. Jena 1868—1882.

Haller. Bibliotheca botanica. 2 Bände. Tiguri 1771 und 1772

Heyd, Geschichte des Levantehandels im Mittelalter. Stuttgart 1879.
Hirsch, Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker. 6. Bände. Wien und Leipzig 1884 bis 1886.
Leclerc, Histoire de la Médecine arabe, 2 Bände, Paris 1876. Ohne Register und deshalb schwer zu benutzen.
Meyer, Geschichte der Botanik. 4 Bände (bis in die zweite Hälfte des XVI. Jahrhunderts). Königsberg 1854 bis 1857.
Pritzel, Thesaurus literaturae botanicae. Lipsiae 1872.
Wüstenfeld, Geschichte der arabischen Ärzte und Naturforscher. Göttingen 1840. und: Die Geschichtsschreiber der Araber und ihre Werke. Göttingen 1862.

Abû Hanîfa Ahmed ben Dâwûd Ed-Dînawari.

Aus Dînawar in Persien, zweite Hälfte des IX. oder X. Jahrhunderts. Hanifa ist nur bekannt aus seinen von Serapion, Ibn Baitar u. a. angeführten Schriften, welche Philologie, Geschichte, Mathematik, Naturkunde betreffen.

Vergl. Meyer, l. c. III. 163; Wüstenfeld, Die Geschichtsschreiber etc. No. 79.

Abu Mansur, siehe Alhervi.

Accon, Akka, Ake, Akko, S. Giovanni d'Acri oder Saint Jean d'Acre (Ptolemaïs).

Dieser Hafen des südlichen Syriens bildete von 1191 bis 1291 das Hauptbollwerk der Kreuzfahrerstaaten. Daselbst wurde Zoll erhoben von den zu Wasser und zu Lande, vorzüglich aus Indien eingehenden Waren, deren Verzeichnis einen merkwürdigen Blick auf die damalige Handelsbewegung gestattet. Diese, vermutlich aus der Zeit zwischen 1173 und 1183 stammende Liste ist abgedruckt bei Kausler, Les livres des assises et des usages dou reaume de Jerusalem I (Stuttgart 1839) 274—282, sowie in Beugnot, Assises de Jérusalem II. (Paris 1843) 173.

Vergl. Heyd. l. c. I. 191.

Acosta.

Christóbal Acosta, 1580 als Stadtarzt zu Burgos gestorben. Auf Reisen bis Mosambik und Cochin beobachtete er Pflanzen und Drogen, worüber er berichtete in seinem: Tractado de las Drogas y medicinas de las Indias orientales con sus Plantas debuxadas al biuvo . . . . que las vio ocularmente. Burgos 1578. — Klein 4°, 448 und 38 S. — Obschon von bescheidenem Werte, ist dieser Tractat auch in lateinischer (siehe Clusius), italienischer und französischer Übersetzung erschienen.

Colmeiro, l. c. 56. 152; Pritzel l. c. p. 1.

Actuarius. Joannes.

Leibarzt am Hofe zu Konstantinopel. Ende des XIII. Jahrhunderts. Seine Schrift: De medicamentorum compositione. Joanne Ruellio interprete. Basileae 1540. 8°., eine Sammlung von Arzneivorschriften. bildet das V. und VI. Buch der „Methodus medendi“.

Choulant. l. c. 154. — Hirsch I. 51.

Acunna.

Christóval d'Acuña. geb. 1597 zu Burgos in Spanien: trat 1612 in ein Jesuitencollegium. wurde als Missionar nach Chili und Peru gesandt, stand als Rector dem Ordenshause zu Cuenca in Quito vor. Im Oktober 1637 fuhr der portugiesische Kapitän Pedro Texeira von Pará den Amazonenstrom hinauf, langte im November in Quito an. und trat im Februar 1639 die Rückreise nach Pará an. begleitet von den Jesuiten Acuña und Artieda. Der erstere hatte den Auftrag, über die Naturprodukte zu berichten und schrieb 1541 in Madrid den Seite 99 genannten Bericht. welcher aus politischen Gründen auf königlichen Befehl (bis auf vier Exemplare) zerstört wurde. Acuña starb bald nach 1675 in Lima.

Vergl. Grillet and Bechamel. Voyages and discoveries in South America, London 1698. — Works issued by the Hakluyt Society. Expeditions into the valley of the Amazons. translated and edited by Cl. R. Markham. 1859. — Vivien de Saint-Martin. Histoire de la Géographie. 1873. 416.

Aëtius.

Ein aus Àmid, jetzt Diarbekr. am obern Tigris. stammender. christlicher, in Alexandria gebildeter Arzt, welcher zwischen 540 und 550 ein medizinisches Werk in 16 Abteilungen schrieb. Ich benutzte die Übersetzung: Aëtii medici graeci ex veteribus medicinae Tetrabibles. Basileae 1542.

Choulant 134. — Meyer II. 337. — Hirsch I. 64.

Albertus Magnus.

Graf Albert von Bollstädt. geb. 1193 zu Lauingen in Schwaben. studierte in Padua. trat um 1223 in den Orden der Dominikaner und wirkte als Lehrer in ihren Klöstern in Köln. Hildesheim. Freiburg im Breisgau. Regensburg. Strassburg (1268. im Predigerkloster). Paris. 1254 wurde Albert zum Provincial der Provinz Teutonia gewählt. 1260 zum Bischof von Regensburg. wo er 1280 starb. Den grössten Teil seines Lebens brachte er in Köln zu.

Die hervorragenden wissenschaftlichen Verdienste Albert's sind beleuchtet von Meyer IV. 38. — Hauptwerk: Alberti Magni ex ordine Praedicatorum. De vegetabilibus libri VII. historiae naturalis pars XVIII. Edid. E. Meyer et C. Jessen. Berolini 1867.

Vergl. ferner: von Hertling. in Allg. Deutsche Biographie I. (1875) 186—196 und „Albertus Magnus". Köln 1880: Stephan Fellner. Albertus Magnus als Botaniker. Wien. 1881. 90 S., 8°.

Alexander Trallianus.

Gebürtig (um das Jahr 525) aus Tralles (*αί Τράλλεις*), jetzt Aïdin-Güsilhissar, südöstlich von Smyrna, wo er, wie es scheint, von seinem Vater und einem andern Arzte in die Medizin eingeführt wurde, in welcher er sich auf Reisen in Italien, Afrika, Gallien, Spanien weiter ausbildete und schliesslich als Arzt, vermutlich dem Christentume angehörig, in Rom lebte. Die Zeit der Ausarbeitung seiner vorzüglichen, in griechischer Sprache verfassten medizinischen Schriften fällt wahrscheinlich in die zweite Hälfte des VI. Jahrhunderts. Sie wurden griechisch und lateinisch herausgegeben von Johann Winter aus Andernach: Alexandri Tralliani medici libri XII, graece et latine, multo quam antea auctiores et integriores etc., Basileae 1556, auf das sorgfältigste jedoch durch Th. Puschmann: Alexander von Tralles. Originaltext und Übersetzung. Wien. 1878 und 1879. 2 Bände. — Vergl. ferner Puschmann's Nachträge zu Alexander Trallianus in Band V der Berliner Studien für klass. Philologie und Archaeologie. 1887. 189 S., auch oben, S. 442, Note 1, so wie meine Notiz im Archiv 216 (1880) 81 bis 90.

Alexandrinische Zolltafel.

In Justinian's Pandekten, Dig. 39. 4. 16. 6. 7. findet sich ein von den Kaisern Marcus Aurelius und Commodus in den Jahren zwischen 176 und 180 nach Chr. aufgestelltes Verzeichnis indischer Waren, welche an der römischen Zollstätte in Alexandria eine Durchgangssteuer zu zahlen hatten. Aufzählung der Waren bei Vincent, Commerce of the Ancients II (London 1807) 698, so wie auch in Meyer II (1855) 167.

Alhervi.

Abû Mansûr Mowaffaq ben Ali el-Harawi, gewöhnlich Alhervi, d. h. aus Herât in Chorâsân. Ein persischer Arzt, welcher in den Jahren zwischen 966 und 975 in Bochâra nach griechischen, arabischen, römischen, syrischen und indischen Quellen eine Arzneimittellehre verfasste, von welcher ein einziges, sehr altes Manuscript in Wien erhalten ist, dessen Herausgabe F. R. Seligmann besorgte: Codex Vindobonensis, sive Medici Abu Mansur Muwaffaq etc. Heratensis Liber fundamentorum Pharmacologiae. 8°. Wien 1859.

Meyer III. 39. — Leclerc I. 361. — Hirsch I. 43.

Almansor, siehe Razes.

Alphita (Brot oder Zubereitung?).

Eine Liste von Drogen und pharmazeutischen Präparaten, wahrscheinlich im XIII. Jahrhundert in französischer Sprache verfasst. Sie ist abgedruckt in Salvatore de Renzi: Collectio Salernitana, ossia

documenti inediti . . . . alla scuola medica Salernitana III (Napoli 1854) 270—322.

Vergl. hiernach. S. 1084. Salerno. — Daremberg. La medecine, histoire et doctrine. 1865 (wo als Verfasser der Alphita Maranchus genannt wird). — Häser. Geschichte der Medizin I (1875) 648.

Unter dem Namen Alphita Oxoniensis ist im Texte das von Mowat 1887 in Oxford veröffentlichte Glossarium verstanden. welches ich im Archiv 226 (1888) 523 bis 529 besprochen habe; der Inhalt der Alphita Oxoniensis stimmt nahezu mit dem der Alphita in der Collectio Salernitana überein.

Alpinus.

Prospero Alpino 1553—1617. — Professor der Botanik und „Ostensore dei Semplici", d. h. Lehrer der Pharmakognosie, an der Universität Padua. Die Ergebnisse seiner Reise nach Ägypten. 1580 bis 1583. sind in seinem Werke: De Plantis Aegypti liber. Venetiis 1592. niedergelegt.

Pritzel 4.

Amatus Lusitanus de Castello Albo.

Juan Rodrigo aus Castello Branco in der portugiesischen Provinz Beira baixa (Unter-Beira). nördlich vom Tejo. unweit der spanischen Grenze. 1511 bis 1562. — Er studierte in Salamanca Medizin. hielt sich in Frankreich. den Niederlanden. in Deutschland. Italien (1540 bis 1547 in Ferrara. 1551 in Rom). Dalmatien. Thessalonich auf. Der Name Amatus scheint sich auf seinen jüdischen Glauben zu beziehen. Hauptwerk: Amati Lusitani in Dioscoridis de materia medica libros 5 enarrationes. Venetiis 1533. Bei Wendelin Rihel in Strassburg erschien 1554 ebenfalls eine Ausgabe der Enarrationes.

Manget. Bibl. Scriptorum medicorum veterum et recentiorum. 4 vol. Genevae 1731. — Meyer IV. 385. — Hirsch I. 119.

Anguillara.

Aloïs (Aluigi oder Luigi) Anguillara. von August 1546 bis Juli 1561 Vorsteher des botanischen Gartens zu Padua. 1570 in Ferrara an der Pest gestorben. Ausser diesen von seinem Nachfolger. R. de Visiani. in der Schrift: L'Orto botanico di Padova nell' anno 1842 p. 7—9 mitgeteilten Thatsachen ist über Aluigi's Lebensgang wenig bekannt: nach Visiani lehrte er in Padua nicht „la dottrina de' semplici". Pharmakognosie. sondern damit war Francesco Bonafede. der Gründer jenes Gartens (1545). betraut. Aluigi's Familie scheint Squalermo geheissen zu haben; der Name Anguillara bezieht sich nach den von Visiani. p. 6. erwähnten Anhaltspunkten auf einen gleichnamigen Ort am südöstlichen Ufer des Sees von Bracciano. nordwestlich von Rom (Anguillara. Anguillaja heissen durch Reichtum an Aalen ausgezeichnete Stellen).

Der Titel jenes sehr bemerkenswerten. äusserst seltenen Werkes

lautet: „Semplici dell' eccellente M. Luigi Anguillara, liquali in piu Pareri à diversi nobili huomini scritti appaiono, et nuovamente da M. Giovanni Marinelli mandati in luce. In Vinegia, appresso Vincenzo Valgrisi 1561“. 304 Seiten und 32 Seiten Register (Tavola), klein 8° (mein Exemplar misst 10 und 16 cm). S. 140 Abbildung von Chamaeleonte nero und S. 277 von Semprevivo maggiore. Aus den Semplici ergibt sich, dass der Verfasser auf Reisen, welche sich von Südfrankreich, Tessin (Monte Generoso, p. 259), Graubünden (p. 222) bis Illyrien, durch Italien, die Balkanhalbinsel und den Archipelagus erstreckten, die Pflanzenwelt aufmerksam beobachtet hat. Das kleine Buch wird demgemäs sehr gewürdigt von Meyer IV. 378, wie auch von Langkavel, Botanik der späteren Griechen, Berlin 1866, p. XIX. — Vergl. ferner Pritzel 1872. 7. — Visiani, Della vita e degli scritti di Francesco Bonafede. Padova 1845. 13.

Apicius Caelius.

Titel des ältesten lateinischen Kochbuches, wahrscheinlich aus dem III Jahrhundert nach Chr.: Apici Caeli, De re coquinaria libri decem. Restituit... et explanavit Chr. Theophil. Schuch Heidelbergae 1867. — Der unbekannte Verfasser, vermutlich ein gewisser Caelius, scheint den Titel (eigentlich wohl Caelii Apicius) gewählt zu haben mit Rücksicht auf Marcus Gabius Apicius, den berühmtesten Schlemmer Roms, zur Zeit von Tiberius.

Meyer II. 236. — Bernhardy, Grundriss der römischen Literatur 1857. 750. 753. — Teuffel-Schwabe, Geschichte der römischen Litteratur. 5. Auflage II (1890) 680.

Arbolayre.

Unter dem Namen Herbarius wurden in der ersten Zeit nach der Erfindung der Buchdruckerkunst mit rohen Holzschnitten von Pflanzen gezierte Volksbücher, besonders in Mainz, Passau, Venedig gedruckt. Die Herausgeber bezogen sich in Betreff der Eigenschaften der Pflanzen (und Tiere) vorzüglich auf die Ärzte der Salernitaner Schule (s. S. 1084) und der Araber. Ein ähnliches Werk aus der gleichen Zeit erschien auch in Paris, vermutlich 1485, als Arbolayre (verdorben aus Herbolarius). Das undatierte und nicht paginierte Exemplar der Pariser Bibliothek führt den Titel: Arbolayre contenät la qualitey et virtus, proprietey des herbes, arbres, gommes et semences extrait de pluseurs tratiers de medicin, comment daviceñe, de rasis, de constätin, de ysaac, et plateaire selon le comun usaige bien correct. — Klein 4°. (Wegen Avicenna, Constantin, Isaac, Patearius, Razes siehe die betreffenden Artikel dieses Anhanges; die Namen zeigen, dass es sich im Grunde nur um eine Bearbeitung der unten erwähnten „Circa instans“ handelt).

Meyer IV. 177, 185. — Choulant, Graphische Incunabeln 1858. 4. 20. 74. — Flückiger, Die Frankfurter Liste, Archiv der Pharm. 201

(1872) 446. 517. — Camus. Seite 9 der unten. bei „Circa instans" erwähnten Schrift.

Arrianus Alexandrinus, siehe Periplus.

Avicenna.

Abû Ali Husain ben Abdallâh. genannt Ibn Sinâ. Ebn Sinâ. auch El Scheich Arrajis. d. h. Fürst der Aerzte. 978 oder 980 geboren zu Afshana (Afschem) unweit Bochârâ. gestorben 1036 zu Hamadân in Persien. wo sein Grab noch kenntlich ist. Der ausgezeichnetste Mediziner der Araber. auch einige Zeit Vezir des Emirs Shems ud-Daulah. Sein „Canon medicinae" galt bis zu Ende des XV. Jahrhunderts als grösster Schatz des medizinischen Wissens. Die hier benutzten Angaben sind: Avicennae libri in re medica omnes. latine redditi; a J. Paulo Mongio et J. Costaeo recogniti. 2 Bände. Venetiis. ap. Vinc. Valgrisium. 1564. fol. und: Doctoris Abu ali Ibn Tsina, qui hactenus perperam dictus est Avicenna, canonis medicinae liber secundus. Interprete et scholiaste Vopisco Fortunato Plempio. Lovanii. 1658 fol.

Choulant. 359. — Meyer III. 184. — Hadji Khalfa. Biographical Dictionary IV. 496. No. 9354. — Schnurrer. Bibliotheca arabica VII. 449. No. 393. — Leclerc I. 466—476. — Hirsch. I. 172.

Ayurvedas. siehe Susruta.

Barbosa.

Odoardo Barbosa oder Duarte Balbosa. Landsmann Vasco da Gama's. Er erreichte Malaka schon 1511. im Jahre, in welchem die erste portugiesische Expedition unter Affonso d'Albuquerque Malaka genommen hatte. 1516 schrieb Barbosa in Indien seinen Reisebericht, in mehrfacher Hinsicht die beste Schilderung Indiens aus dem ersten Viertel des XVI. Jahrhunderts. Er ist teilweise aufgenommen in Ramusio's Sammlung „Delle navigationi et viaggi, Venetia, 1554. fol. 413—417. und von der Hakluyt Society in London 1866 in dem Buche „Coasts of East Afrika and Malabar" herausgegeben worden. Barbosa teilt die Preise einer Reihe von Drogen mit, welche 1511 bis 1516 in Calicut an der Malabarküste auf dem Markte waren. 1521 begleitete er. als Kapitän des Schiffes Victoria, Fernaõ de Magalhaes (Magellan) auf der ersten Weltumsegelung. welche vom September 1519 bis September 1522 dauerte; Barbosa jedoch wurde mit Magellan selbst, im April 1522, auf der kleinen Insel Matan. unweit der Insel Zebu, in den Philippinen, in einem Treffen mit den Eingeborenen erschlagen.

Vergl. Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharmacie. Separatabdruck aus dem Archiv der Pharmacie. Halle 1876. 15.

Bauhin. Kaspar.

1560—1624. — Professor der Anatomie und Botanik an der Universität Basel. Botanisches Hauptwerk: Pinax theatri botanici. sive

Index in Theophrasti, Dioscoridis, Plinii et Botanicorum qui a seculo scripserunt, opera etc. Basileae 1671. 4°; es umfasst ungefähr 6000 Pflanzen.

Vergl. J. W. Hess. Kaspar Bauhin's Leben und Charakter. Basel 1880. 72 S. — Jessen, Allgemeine Deutsche Biographie. II. (1875) 151.

Belon, Pierre.

1518—1564. — Gebürtig aus Le Mans in der französischen, im alten Gallien von den Cenomani bewohnten Landschaft Maine, studierte 1541 unter dem nur 3 Jahre älteren Valerius Cordus in Wittenberg und begleitete diesen auf einer botanischen Reise durch Deutschland. 1546 bis 1549 besuchte Belon die Levante, war 1550 wieder in Paris, und schrieb: Les Observations de plusieurs Singularitez et choses memorables, trouuées en Grèce, Asie, Iudée, Egypte, Arabie et autres pays estranges. Paris 1553. 4°.

Clusius übersetzte das Buch im Anhange zu seinen Exoticorum libri decem: Petri Bellonii Cenomani plurimarum singularium et memorabilium rerum etc. observationes tribus libris expressae. Carolus Clusius Atrebas e gallicis latinas faciebat denuo recensebat. Altera editio. Ex officina Plantiniana Raphelengii 1605. Im Anhange: „De neglecta plantarum cultura atque earum cognitione libellus", ebenfalls von Belon.

Vergl. Irmisch, S. 17 der bei Cordus genannten Schrift. — Cap. Journ. de Pharm. XX (1851) 415. — Planchon, Journ. de Pharm. XVI (1887) 443. — Morren. A la mémoire de Pierre Belon du Mans. Liége 1885, mit Belon's Bilde.

Benedictus Crispus.

Im Jahre 681 Erzbischof von Mailand, gestorben 725 oder 735, schrieb ein kleines poëtisches Commentarium medicinale, welches Migne als Poëmatium medicum in Patrologiae Cursus completus, Vol. 89 (1850) 374 abdrucken liess.

Choulant 226; Meyer II. 421.

Benjamin von Tudela.

Der Rabbi Benjamin ben Jonah aus Tudela (am mittlern Ebro, in Navarra) reiste ungefähr um das Jahr 1160 durch Südfrankreich, Italien, Griechenland und den Archipelagus nach Konstantinopel, wo er wahrscheinlich zu Ende des Jahres 1161 ankam. Seine übrigen ausgedehnten Reisen erstreckten sich durch Syrien und Mesopotamien bis Indien und Ägypten; die Heimkehr, vermutlich im Jahre 1173, führte ihn durch Mitteleuropa nach Paris. Die wenigen und sehr kurzen naturgeschichtlichen Angaben Benjamin's beruhen auf eigener Wahrnehmung und finden sich in: The itinerary of Rabbi Benjamin of Tudela.

Translated and edited by A. Asher. Vol. I (London and Berlin. 1840) Text. bibliography and translation. Vol. II (1841) Notes and essays.

Bock, siehe Tragus.

Braunschweiger Inventare.

Inventare der Vorräte an Drogen und Präparaten, welche in den Jahren 1518 bis 1658 jeweilen in der Ratsapotheke zu Braunschweig gehalten wurden. — Eine vollständige Abschrift von der Hand des dortigen Apothekers Dr. Grote ist in meinem Besitze. — Vergl. auch dessen Aufsatz im Archiv 221 (1883) 420.

Brunfels, Otto.

1488—1534. Anfangs in Mainz und Strassburg Carthäuser, dann Schulmeister in Strassburg, eifriger Reformationskämpfer, in Basel 1532 zum Doctor Medicinae promoviert, 1534 als Stadtarzt zu Bern gestorben. In der Geschichte der Botanik nimmt der übrigens keineswegs pflanzenkundige Brunfels eine hervorragende Stelle ein durch seine Herbarum vivae eicones, 3 Bände, Folio, Strassburg 1530, 1531 (dieser Band führt auch den Titel De vera herbarum cognitione), 1536, worin zum ersten Male gute Abbildungen (Holzschnitte) zu botanischen Zwecken Verwendung fanden. Brunfels hat ferner Verdienste um die Geschichte der Medizin durch seine, ohne Zweifel nicht von ihm selbst herrührenden, aber von ihm herausgegebenen Übersetzungen der Werke der arabischen Ärzte Averroës, Rhazes und Serapion. Endlich ist Brunfels in der Geschichte der Pharmacie zu nennen wegen seiner „Reformation der Apothecken", welche 1536 nach des Verfassers Tode zu Strassburg gedruckt wurde.

Vergl. Treviranus, Die Anwendung des Holzschnittes zur bildlichen Darstellung von Pflanzen. Leipzig 1855. 9. — Hartmann und Engler, Allg. Deutsche Biographie III (1876) 441. — Flückiger, Archiv der Pharm. 212 (1878) 493—514, mit Bild. — Engel, Programm des Protestant. Gymnasiums in Strassburg für das Schuljahr 1886 bis 1887. — Wieger, Geschichte der Medizin und ihrer Lehranstalten in Strassburg 1885. 58. 125. — Panzer, Annales typographici X (Norimbergae 1802) 197: Verzeichnis der Schriften von Brunfels über Theologie und Pädagogik.

Brunschwig, Hieronymus.

Geboren zu Strassburg, Stadtwundarzt daselbst. Von seinem Leben (ungefähr 1450 bis 1530) ist mir nur bekannt, dass er, nach Ochsenbein, Urkunden der Belagerung und Schlacht von Murten 1876. 442, im Burgunderkriege, August 1475, bei der Eroberung von Blamont durch die Berner, Basler und Strassburger zugegen war.

Neben Brunschwig's Chirurgie (Strassburg 1497) ist sein Destillierbuch ein merkwürdiges Werk. Die erste Ausgabe des letzteren ist betitelt: „Liber de arte destillandi, de Simplicibus. Das Buch der rechten kunst zu distilliren die eintzigen ding." Der Anfang des Textes

lautet: „Hie anfahen ist das buch genant Liber de arte distillandi von der kunst der distillierung zesammen colligiert und gesetzt von Hieronymo Brunschwygk, so dan von vilen erfarenden meystern der ertzny er erfaren, un ouch durch sin teglich hantwürckung erkundet und geleret hatt." 209 paginierte und 17 und 3 nicht paginierte Folioblätter; am Schlusse: „ . . . Hie mit volendt das buch genant lyber de arte dystillandi de simplicibus von Jeronimo brunschwyg wundt artzot der kaiserlichen fryen statt Strassburg und getruckt durch den wol geachten Johannem grüeninger zu Strassburg in dem achten tag des meyen. Als man zalt von der geburt Christi fünfftzehenhundert. Lob sy got."

Spätere Ausgaben in Format, Ausstattung und auch im Inhalt manigfach verändert, z. B. die ebenfalls bei Grüninger in Strassburg (so wenigstens steht am Schlusse) erschienene „das distilier buoch" betitelte, viel weniger gefällige Ausgabe von 1521.

Brunschwig's äusserst dürftige Pflanzenabbildungen sind dem Hortus Sanitatis (siehe S. 705) entnommen. Trotz der, wie es scheint, zahllosen Destillationen, welche ersterer doch wohl selbst ausgeführt (?) hat, berichtet er niemals über ein ätherisches Öl (vergl. jedoch oben, S. 815).

Von dem oben genannten Werke ist zu unterscheiden Brunschwig's Grosses Destillierbuch: Liber de arte distillandi de Compositis, welches mehr medizinisches Interesse darbietet. Erste Ausgabe 1609.

Vergl. Choulant, Graphische Incunabeln für Naturgeschichte und Medizin. Leipzig 1858. 77. 82. — Hirsch, in Allg. Deutsche Biographie III (1876) 453. — Wieger, S. 6 und 12 der S. 1052 angeführten Geschichte.

Camerarius, Joachim.

1534—1598. Schüler Melanchthon's in Nürnberg, promovierte 1562 in Bologna, praktizierte als Arzt in Nürnberg, stand mit den gleichzeitigen Pflanzenfreunden in regem Verkehr und kaufte 1581 Gesner's Nachlass. Seine Quart-Ausgabe des Matthiolus, Francofurti 1586, stattete Camerarius namentlich auch mit diesem Material aus. Hauptwerk: Hortus medicus et philosophicus etc. Francofurti 1588. 4.

Vergl. Irmisch, p. 39 der unten, S. 1057, genannten Schrift. — Pritzel 51. — Spiess, Naturhistorische Bestrebungen Nürnbergs im XVII. und XVIII. Jahrhundert. Nürnberg, Ballhorn 1890. S. 3 (kurze Erwähnung von Camerarius).

Capitulare de villis et cortis imperialibus, siehe Karl der Grosse.

Cato.

Marcus Porcius Cato Censorius. 234—149 vor Chr. Sein Buch De re rustica, das älteste landwirtschaftliche Werk der römischen Litteratur, bespricht viele Nutzpflanzen, welche man in Meyer's Geschichte der Botanik I. 342 aufgezählt findet. Ich habe gewöhnlich

Nisard's Ausgabe von Cato in „Les agronomes latins". Paris 1877. benutzt. — Beste Ausgabe: M. Porc. Catonis de agri cultura liber M. Terenti Varronis rerum rusticarum libri tres ex recens. Henrici Keil. Lipsiae 1884.

Vergl. Gerlach, M. Porcius Cato der Censor, eine Biographie. Stuttgart (Berlin), 1859. 54 S. — Teuffel-Schwabe, Geschichte der römischen Litteratur I (1890) 193.

Celsus.

Aulus Cornelius Celsus, ungefähr 25 vor Chr. bis 50 nach Chr., ein hochbegabter, vielseitiger Römer, wahrscheinlich nicht eigentlich Mediziner, obwohl Verfasser einer höchst bemerkenswerten Schrift: „De medicina libri octo", in welcher ungefähr 250 Pflanzen vorkommen, die in Meyer's Gesch. der Botanik II. 17 genannt sind.

C. Daremberg hat 1859 in Paris die Schrift von Celsus herausgegeben, ebenso Védrènes. In dieser letzteren, ganz vortrefflichen Ausgabe und Übersetzung: Traité de Médecine de A. C. Celse, Paris, Masson, 1876. 797 Seiten, fehlt ein Sachregister; die meisten von Celsus gebrauchten Mittel sind aber im X. Buche „Artium", (V Medicinae), S. 270 bis 279, aufgeführt unter dem Titel De medicamentorum facultatibus und kommen in den unmittelbar nachher folgenden Rezepten wieder vor. Der Herausgeber hat S. 735 bis 744 die Namen aller von Celsus genannten Tiere, Pflanzen und Rohstoffe zusammengestellt.

Ein von Celsus verfasstes Werk über Landwirtschaft ist nicht erhalten.

Vergl. Hirsch I. 687. — Teuffel-Schwabe, Gesch. der römischen Litteratur II (1890) 673.

Charaka, siehe Susruta.

Chordadbah, siehe Kurdadbah.

Circa instans, siehe Platearius.

Clusius.

Charles de l'Escluse, 19. Februar 1526 geboren zu Arras in der nordfranzösischen Landschaft Artois, welche zu Caesar's Zeit von den Atrĕbătes bewohnt war, daher Clusius sich in seinen Schriften als Atrebas zu bezeichnen pflegte. Anfangs Jurist, studierte er in Montpellier Medizin und bereiste, oft mit längerem Aufenthalte, Deutschland, die Niederlande, Frankreich und die pyrenäische Halbinsel. Clusius besuchte ferner 1571 und 1580 London, wo er mit dem Hofapotheker der Königin Elisabeth, Hugo Morgan, und dem Drogisten Jacob Garet bekannt wurde und auch von andern Seiten neue Naturprodukte erhielt. 1573 bis 1587 oder 1588 lebte Clusius am Hofe zu Wien in einer nicht ersichtlichen Stellung; nach Reichardt keineswegs als Gartendirektor. Dann siedelte er, vielleicht seines protestantischen Glaubens wegen, nach Frankfurt am Main über und nahm 1593

noch den Ruf als Professor der Botanik an der Universität Leiden an, wo er am 4. April 1609 starb. Mit gleich strebenden Zeitgenossen, wie z. B. unter andern mit den Apothekern Hugo Morgan in London und Peter Coudenberg in Antwerpen unterhielt Clusius lebhaften Verkehr.

Schriften: I. Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum historia. Antwerpiae 1576. 8. 529 p. — II. Aliquot notae in Garciae aromatum historiam. Ejusdem descriptiones nonnullarum stirpium . . . quae a Francisco Drake . . . observatae sunt. Antverp. 1582. 8. 43 S.; sehr selten! — III. Aromatum et simplicium aliquot medicamentorum apud Indos nascentium historia: primum quidem Lusitanica lingua διαλογικῶς conscripta, à D. Garçia ab Horto, Proregis Indiae Medico: Deinde latino . . . illustrata a Carolo Clusio Atrebate. Quarta editio, Antverp. 1593 (die erste Ausgabe von Clusius 1567). 217 S. Die folgenden Seiten bis 312 geben die Übersetzung von Acosta's Buch (oben, S. 1045), Seite 313 bis 456 die von Monardes (S. 1074). — IV. Rariorum plantarum historia. Antverp. 1601. Folio. 364 und CCCXLVIII p., 1146 Bilder. — V. Exoticorum libri decem, quibus animalium, plantarum aromatum, aliorumque peregrinorum fructuum historiae describuntur: item Petri Bellonii observationes. Ausserdem fügte Clusius diesem Bande Übersetzungen der Schriften von Acosta, Garcia und Monardes bei. Antverp. 1605. Folio. 378 p., 52 p. et 242 p.

Die übrigen Schriften zählt Pritzel, S. 64, auf.

Vergl. Meyer IV. 350. — H. W. Reichardt, Verhandlungen der zoolog.-bot. Gesellschaft zu Wien 1867. 977—986 (Nachweis und Abbildung des von Clusius in Wien bewohnten Hauses). — Morren: Charles de l'Escluse, sa vie et ses oeuvres (Bulletin de la fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique 1874). Liége. Boverie. No. 1. 1875. 59 p. — Reichardt. Allg. Deutsche Biographie IV (1876) 349—351.

Columella.

Lucius Junius Moderatus Columella, in Cadiz geboren, der bedeutendste der römischen Landwirte, schrieb zwischen den Jahren 35 und 65 nach Chr., ohne Zweifel in Italien (doch war Columella auch in Andalusien begütert), das hervorragendste landwirtschaftliche Buch jener Zeit: De re rustica libri XII, welches nebst dem Anhange De arboribus von Nisard in das Werk „Les Agronomes Latins", Paris 1877, aufgenommen worden ist. Meyer's Geschichte der Botanik II. 68 führt die ungefähr 400 von Columella genannten Pflanzen auf.

Vergl. Teuffel, Geschichte der römischen Litteratur 1872. 633.

Constantinus Africanus.

Zu Karthago in der zweiten Hälfte des X. Jahrhunderts, vermutlich als Christ, geboren. Er lebte als Arzt im Orient, in Salerno (siehe

S. 1084), so wie in dem Benediktinerkloster Monte Cassino, zwischen Rom und Neapel, wo er 1106 in hohem Alter starb. Der bedeutendste Arzt der Schule von Salerno, trug er hauptsächlich zur Verbreitung der medizinischen Wissenschaften der Araber bei, indem er aus ihren Schriftstellern, z. B. dem nordafrikanischen Ibn-al-Djazzâr und dem in Spanien ansässigen Gâfiqî, so wie aus den arabischen Bearbeitungen des Hippokrates und Galen schöpfte. Hauptwerk: De Gradibus.

Vergl. Choulant 253; Meyer III. 471; Steinschneider in Virchow's Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie 37 (1866) 351, so wie in Rohlfs, Archiv für Geschichte der Medizin 1879. 1—22; Leclerc II. 356—366; Flückiger, Archiv 227 (1889) 1022; Hirsch II. 68; Bécavin, S. 62 der hiernach, S. 1085, angeführten Schrift.

Conti.

Niccolò de' Conti. Die Berichte dieses venezianischen Kaufmanns, welcher ungefähr vom Jahre 1419 bis 1444 in Indien verweilte, enthalten die besten Nachrichten jener Zeit über eine Reihe von Drogen und sind zu finden in: Works issued by the Hakluyt Society. India in the XVth century, by R. H. Major, London 1857, 39 pp. The travels of Nicolò Conti, in the East, in the early part of the XVth century, as related by Poggio Bracciolini, in his work entitled „Historia de varietate fortunae", lib. IV. — Ferner in Kunstmann, Kenntniss Indiens im XV. Jahrhundert, München 1863, 66 S., und endlich auch in Angelo de Gubernatis, Storia dei viaggiatori italiani nelle Indie orientali. Livorno 1875. 161—186.

Vergl. Heyd, Levantehandel im Mittelalter II. 499 und „Ausland" 1881. 481—483; Vincenzo Bellemo, I viaggi di Nicolò de' Conti, studi. Milano, A. Brigola & Co. 1883, 335 S.; Bellemo, Archivio Veneto XVIII (1888) 5—27: sul viaggiatore N. de' Conti.

Cordus.

Valerius Cordus. Geboren 1515 zu Erfurt (Irmisch, Bot. Zeitung 1864. No. 41), gestorben 25. September 1544 zu Rom, begraben in S. Maria dell' anima. Die Grabschrift bei Schrader: Monumentorum Italiae que hoc nostro seculo a Christianis posita sunt, liber secundus. Helmestadii 1592, Fol. 145, und daraus auch in Forcella, Iscrizioni delle Chiese e d'altri edificii di Roma III (1873) 454. Es ist mir nicht gelungen, das Grabmal ausfindig zu machen und von der Geistlichkeit in S. Maria dell' anima erhielt ich (bei meinem Besuche im September 1886) den Bescheid, dass es nicht mehr vorhanden sei.

Valerius Cordus hörte 1531 in Wittenberg Melanchthon's Vorlesung über Nicander's Alexipharmaca; hauptsächlich wohl um griechisch zu lernen. In der ältesten Wittenberger Matrikel, unter dem 1539, die Lucae, i. e. 18. October, beginnenden Rectorate des Medi-

eiuers Georg Curio. war V. Cordus der erste der „gratuito inscripti“. Er las im Jahre 1540 an der Universität Wittenberg dreimal über Dioscorides.

Die Lebensgeschichte des ausgezeichneten Pharmakognosten Cordus ist sehr gründlich von Thilo Irmisch niedergelegt worden in der Abhandlung: „Ueber einige Botaniker des XVI. Jahrhunderts. welche sich um die Erforschung der Flora Thüringens, des Harzes und der angrenzenden Gegenden verdient gemacht haben“. im Programm des Gymnasiums zu Sondershausen 1862. 4°. S. 10—34. Es ergibt sich daraus, dass Valerius seine kurze Lebenszeit auch zu Reisen in Deutschland, sogar in Skandinavien verwertete. Nach Krause. Euricius Cordus, eine biographische Skizze aus der Reformationszeit, Hanau. Waisenhausbuchdruckerei (Programm des Gymnasiums zu Hanau) 1863. § 113, hätte Valerius Cordus auch in Paris studiert (?).

Den reichen Schatz seiner Kenntnisse durch den Druck zu veröffentlichen. war ihm nicht beschieden. Zwei Werke legen aber doch davon vollwichtiges Zeugnis ab: Erstens das Arzneibuch, mit dessen Abfassung Cordus bei seinen Besuchen in Nürnberg. 1542 und 1543, durch den Rat und die Ärzte daselbst beauftragt wurde. Er stellte es vornämlich nach älteren arabischen und salernitanischen (siehe Nicolaus Präpositus). so wie nach zeitgenössischen italienischen Quellen zusammen. doch erschien es erst 1546 (ohne Datum!) mit folgendem Titelblatte:

Pharmacorum | omnium, que quidum in | usu sunt, conficiendorum ratio. | Vulgo uocant | Dispensato | rium pharmacopolarum. | Ex omni genere bonorum authorum, cum ueterum tum | recentium collectum, & scholiis utilissimis illustra | tum. in quibus obiter. plurium simpliciū, hacte | nus non cognitorū. uera noticia traditur. | Authore | Valerio Cordo. | Item | De collectione. repositione & duratione simplicium. | De adulterationibus quorundam simplicium. | Simplici aliquo absolute scripto, quid sit accipiendum | Ἀντιβαλλόμενα, id est, Succedanea, siue Quid. pro Quo. | Qualem uirum Pharmacopolam esse conueniat. | Cum Indice copioso. | (Kleiner Wappenschild der Stadt Nürnberg) Norimbergae apud | Joh. Petreium.

Titelblatt. 1 Blatt Vorrede. 4 Bl. Index und Pondera. 249 Seiten zweispaltiger Paginierung (also jedes Blatt = 4 Seiten); Schluss: „Finis eorum. quae Valerius Cordus Nurenbergensi Senatui exhibuit“. Hierauf „Appendix ex scriptis D. Jacobi Sylvii Medici Parisiensis pro instructione pharmacopolarum“, bestehend aus den 5 oben. nach Item, angeführten Abschnitten. — Format $27^1/_2$ und $19^1/_2$ cm.

Die gleiche Druckerei lieferte auch eine Duodezausgabe, ebenfalls ohne Jahreszahl. Dem Titel fehlen die Worte: „omnium quae quidem in usu sunt“ und „pharmacopolarum“, so wie die Inhaltsangabe zwischen

Valerio Cordo und cum Indice copioso. Vermutlich ist diese kleine Ausgabe das eigentliche Original.

Schon 1548 erschien in Paris ein zierlicher Nachdruck des Dispensatoriums im Formate von nur 11 und $7^1/_2$ cm. 495 Seiten in gewöhnlicher Weise paginiert. Auf dem Titelblatte fehlen die Worte omnium bis sunt. ferner pharmacopolarum. dann der ganze Absatz zwischen Cordo und Cum Indice, das Wappen, und endlich lautet die Ortsangabe: Parisiis. Apud Joannem Roigny. in via Jacobea, sub insigni Basilisci. & quatuor elementorum. 1548. — Sonst unterscheidet sich der Nachdruck von der zuerst genannten Ausgabe nur durch wenige und völlig unerhebliche technische Abweichungen. Diese sind bedeutender in den späteren Ausgaben. so z. B. fehlt in der Nürnberger Ausgabe von 1551 der Index simplicium.

Lange Zeit hindurch war das Cordus'sche Dispensatorium, mit Recht, das angesehenste Apothekerbuch und wurde vielfach, zuletzt noch 1666 in Leiden und Nürnberg. wieder aufgelegt (vergl. S. 1076).

Zweitens verdankt Cordus seinen Ruf hauptsächlich den Vorlesungen über Dioscorides. welche er an der Universität Wittenberg hielt. „iam olim in Academia Vuitembergensi nonnullis Medicinae studiosis dictaverat", sagt der Strassburger Mediciner Walter Ryff. der diese „Annotationes" von Cordus seiner Ausgabe einer ähnlichen. von Ruelle verfassten Schrift über Dioscorides, auf Fol. 449 bis 533 beifügte. — Titel dieses Bandes: Pedacij Dioscoridis Anazarbei. De medicinali materia libri sex, Joanni Ruellio Suessionensi interprete . . . . Per Gualtherum Rivium. Argentinum. Medicum. Accesserunt priori editioni Valerii Cordi Simesusii Annotationes doctissimae in Dioscoridis de Medica materia libros. Euricii Cordi Simesusii indicium de herbis et Simplicibus Medicinae . . . . . Franc. Apud. Chr. Egenolphum (ohne Datum, aber am Schlusse vollständig: Francofurti. Apud Chr. Egenolphum Hadamarium. anno 1549. mense Aprili).

Euricius Cordus. deren „Iudicium" der Ryff'sche Band mit enthält. ist der Vater von Valerius. nach dessen Aufenthaltsort Siemershausen oder Simtshausen in Oberhessen auch der Sohn. obwohl in Erfurt geboren. oft als Simesusius bezeichnet wird.

Die Erläuterungen, Annotationes. zu Dioscorides, welche Valerius Cordus in Wittenberg vortrug, sind nebst seinen anderen Arbeiten vollständiger von Gesner herausgegeben worden in dem Foliobande. dessen verschiedene Abteilungen folgendermassen betitelt sind:

In hoc volumine continentur | Valerii Cordi Si | mesusii Annotationes in Pedacij | Dioscoridis Anazarbei de medica materia libros V longe aliae quam an | tea sunt hac sunt evulgatae, Eiusdem Val. Cordi Historiae stirpium lib. IV. post | humi nunc primum in lucem editi. adiectis etiam Stirpium iconibus et brevissinis Annota-

tiunculis. | Sylva qua rerum fossilium in Germania plurimarum. Metallorum. Lapidum et Stirpium aliquot rario | rum notitiam brevissime persequitur, nunc hactenus visa. | De artificiosis extractionibus liber. | Compositiones medicinales aliquot non vulgares. | Hic accedunt | Stock hornii et Nessi[1] in Bernatium Helvetiorum di | tione montium, et nascentium in eis stirpium, descriptio Benedicti Aretii, Graecae et Hebraicae linguarum | in schola Bernensi professoris clarissimi. | Item | Conradi Gesner. De Hortis Germaniae[2] liber recens | una cum descriptione Tulipae Turcarum, Chamaecerasi montani, Chamaeopiti, Chamaenerii, et Conizoidis. | Omnia summo studio atque industria doctiss. atque excellentis. viri Conr. Ges | neri medici Tigurini collecta et praefationibus illustrata. | 1561 Argentorati excudebat Josias Rihelius.

In diesem Folianten fallen 84 Blätter auf die Annotationes, 85 bis 212 auf das zweitgenannte Werk, welches aber hier Historiae plantarum heisst; ausserdem ist jedes seiner 4 Bücher mit eigenem Titel bezeichnet, nämlich: 1. „de herbis diversis", 2. handelt von Pflanzen, „quarum historia a veteribus vel exacte tradita non est, vel omnino praeterita"; Buch 3 enthält die Bäume und Sträucher, Buch 4 führt ausländische Drogen vor. Abweichend von der Reihenfolge des Titelblattes findet sich auf den Blättern 213 bis 216 die Tulipa etc. eingeschaltet; diese kurzen Beschreibungen sind von Gesner verfasst. Die Blätter 217 bis 224 werden von der Sylva eingenommen; 225 bis 229 von den „artificiosis extractionibus", d. h. von einer Anleitung zur Darstellung pharmaceutischer Extracte und ätherischer Öle. Die Blätter 230 bis 235 enthalten Rezepte von Cordus: „Compositiones medicamentorum aliquot non vulgares" und das merkwürdige Gespräch des Stockhorns mit dem Niesen von Aretius (Marti), Professor in Bern (siehe Graf Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in bernischen Landen. I. 1888. S. 24).

Wenigen Exemplaren ist noch folgendes Stück beigefügt, ebenfalls von Gesner herausgegeben (Vorrede vom 13. August 1562 Baden an der Limmat):

Valerii Cordi Si | mesusii, Stirpium descriptionis li | ber Quintus: quas in Italia sibi visas describit: in praecedentibus vel omnino | intactas, vel parcius descriptas. Hunc autem morte praeventus, perficere non potuit. | De morbo et obitu Valerii Cordi Epistola Hieronymi | Schreiberi Norimbergensis. | In ejusdem obitum Caspari Crucigeri Elegia. | Emendationes quaedam et additiones in opera Valerii | Cordi. Argentinae excusa apud Josiam Rihelium Anno MDLX. Argentorati excudebat Josias Rihelius, Anno 1563. Folio. 13 Blätter.

[1] Stockhorn und Niesen, im Kanton Bern.

[2] Über dieses Buch siehe hiernach, Seite 1064.

Der erste Teil enthält auf 15 Seiten: Centaurium majus. Draco sativus (Artemisia Dracunculus). Cisthus foemina. Hypocisthis foemina. Rhamnus montana. Chamaesyce. Elichrysum tenuifolium. Agnus. Corruda. Lachryma herba. Iasme alba. Rhu. Zizyphus. Mespilus Aronia. Platanus. Heliotropium majus. Ruscus. Tamus. Cerrus. Marum. Medica(go). Calamintha montana serrata. Philyra. Philyrina. Ladon (Cistus). Beinahe 5 Folioseiten hat Schreiber dem Hinschiede seines Freundes V. Cordus gewidmet, welche Darstellung von Irmisch und von Meyer (Gesch. der Bot. IV. 318. 321) benutzt worden ist.

In der Schrift: Veterum aliquot et recentium medicorum philosophorumq. Icones; Ex bibliotheca Johannis Sambuci; cum ejusdem ad singulas elogiis. Ex officina Plantiniana Raphelengi. 1603. findet sich ein wenig ansprechendes Bild (No. 51) von Valerius Cordus, dessen Richtigkeit dahingestellt bleiben muss. Es ist sehr schlecht wiedergegeben in Freher's Theatrum virorum clarorum. Noribergae 1688.

Vergl. Peters. Pharmaceutische Zeitung. Bunzlau. 16. Dezember 1882. p. 764 und 7. April 1883. p. 224. — Flückiger. ebendort. 24. Januar 1883, S. 50 und 30. Mai 1883. S. 345. — Peters. Aus pharmazeutischer Vorzeit. Berlin 1891. 191.

Crescenzi.

Piero de' Crescenzi, um 1235 zu Bologna geboren, 1320 daselbst gestorben, beschäftigte sich mit Logik, Medizin und Naturwissenschaft, widmete sich aber schliesslich dem Richterstande. Um das Jahr 1305 schrieb er zu Bologna ein in zahlreichen Auflagen und Übersetzungen verbreitetes landwirtschaftliches Buch. Ich benutzte hauptsächlich die schöne Strassburger Ausgabe: Opus ruralium com modorum Petri de | crescentiis. Nicht paginiert, klein Folio; am Schlusse: „Presens opus ruralium commodorum Pe | tri de crescentiis hoc industrioso caracteri | sandi stilo ad cunctorum utilitatem omnipote | ntis dei suffragio impressum est argentine. | Anno domini MCCCCLXXXVI Finitum quin | ta feria ante festum sancti Gregorii." Ferner, die der Paginierung halber bequemere, nicht datierte Ausgabe, welche Meyer IV. 141 erwähnt, betitelt: „Petri de crescentijs Ciuis Bo | nonieñ. in commodũ ruralium cum figuris libri duodecim." Folio. CLIII Blätter; am Schlusse vor dem Register nur: Gloria deo.

B. Sorio gab 1851—1852 in Verona eine Übersetzung in 3 Bänden. Trattato della Agricoltura heraus.

Diocletian.

Im Jahre 301 oder 302 nach Chr. erliess der genannte Kaiser, zugleich auch im Namen der von ihm adoptierten Mitregenten Maximianus, Galerius und Constantius Chlorus, wahrscheinlich für Ägypten, Kleinasien und Griechenland, ein Tarifgesetz (Edict): „De pretiis rerum venalium", worin neben Arbeitslöhnen unter einer grossen

Anzahl verschiedenster Verbrauchsgegenstände auch einige von pharmazeutischem Interesse taxiert sind. So z. B. Amygdalae, Cannabis semina, Citria mala, Cyminum (S. 943), Datteln, Feigen, Faenumgraecum, Granatäpfel, Leinsamen, Maulbeeren, Oliven, Senf, Sesamsamen, Weinbeeren.

Die beste Ausgabe dieses merkwürdigen Dokumentes, mit Erläuterungen, gab Mommsen in den Berichten über die Verhandlungen der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, 1851. 1—80, so wie in dessen Corpus inscriptionum latinarum III. 801. Eine andere Ausgabe besorgten Le Bas et Waddington: Edict de Dioclétien. Paris 1864. — Vergl. Jacob Burckhardt, Die Zeit Constantin's des Grossen, Leipzig 1880. 62. — Teuffel-Schwabe, Geschichte der römischen Litteratur II (1890) 992.

Dioscorides.

Pedanius Dioscorides, Πεδάνιος Διοςκορίδης, in der Mitte des ersten Jahrhunderts, kurz vor Plinius. Gebürtig aus Anazarbus, im südöstlichsten Teile Kleinasiens, im mittleren Flussgebiete des Pyramus, jetzt Dschihan, welcher sich in den Busen von Iskenderûn oder Alexandrette ergiesst; auf den Karten findet sich jetzt noch ein Ort Aïn Zarba in jener Gegend. Dioscorides war ein viel gereister Arzt, der mit römischen Heeren verschiedene Länder durchzog. Seine um das Jahr 78 verfasste Arzneimittellehre, ohne Frage das gediegenste derartige Werk des Altertums, stand in Europa bis in das XVI. Jahrhundert im höchsten Ansehen, wie heute noch im Orient; es gibt davon zahlreiche Ausgaben, Übersetzungen und Kommentare (siehe Cordus, Matthiolus). In Wien liegt eine mit Abbildungen der Pflanzen prächtig ausgestattete Handschrift des Dioscorides, welche im Jahre 505 für die Kaiserin Julia Anicia hergestellt worden war.

Eine handliche Ausgabe, mit lateinischer Übersetzung und Erläuterung, ist die der Kühn'schen Medicorum graecorum opera, besorgt von C. Sprengel. Leipzig, 2 Bände 1829 und 1830.

Vergl. Choulant 76; Meyer II. 96; Pritzel 87; Cohn, Beitrag zur Geschichte der Botanik, 2 Pergamentcodices des V. und VI. Jahrhunderts des Dioscorides. Breslau 1882. 11 S.; Hirsch II. 1889.

Documente.

Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharmacie. Archiv der Pharm. 207 (1875) 422, 480 und 208 (1876) 52. 112. Auch besonders gedruckt. Halle 1876. Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses 1876. 96 Seiten.

Dodonaeus.

Rembert Dodoens, 1517 zu Mecheln geboren, 1585 in Leiden gestorben. Er studierte in Löwen und auf deutschen, französischen und italienischen Universitäten Medizin und Botanik, war 1574 bis 1579 kaiserlicher Leibarzt in Wien, wo sich eben auch sein Freund und Landsmann Clusius (S. 1054) aufhielt. 1582 war er in Mecheln und

Antwerpen und hierauf Professor der Medizin zu Leiden. 1554 erschien in Antwerpen sein Cruydebook; ebenda 1583 sein Hauptwerk: Stirpium pemptades sex sive libri XXX. Folio. 860 S., mit Abbildungen.

Vergl. Meyer IV. 340. — P. J. van Meerbeck, Recherches historiques et critiques sur la vie et les ouvrages de Rembert Dodoens. Malines 1841.

Edrisi, besser Idrisi.

Abû Abdallâh Mohammed ben Mohammed ben Abdallâh el-Idrisi el Siqilli (der Sicilianer). Geboren um das Jahr 1100 in Spanien oder in Ceuta an der Strasse von Gibraltar; Todesjahr unbekannt. Er stammte aus dem Geschlechte der Idrisiden, welche im X. Jahrhundert Fez beherrschten. Dieser vornehmen Abkunft halber wurde Idrisi häufig einfach als „Sherif" bezeichnet; er scheint in Cordova studiert zu haben. Unter nicht mehr nachweisbaren Umständen kam Idrisi an den normännischen Hof zu Palermo, wo er von König Roger II. hoch verehrt war und für ihn eine Erdkarte (Planisphäre) herstellte. Zur Erläuterung schrieb Idrisî 1154 das geographische Handbuch: „Die Ergötzlichkeit der Reiselustigen", welches er auf Berichte und Zeichnungen von Reisenden stützte, die zum Teil auf seine Veranlassung ausgesandt worden waren. Es ist das bedeutendste derartige Werk der arabischen Litteratur. Von den noch vorhandenen 69 Karten, welche Idrisî dem Manuskripte beigab, sind nur erst einige wenige veröffentlicht, wohl aber das letztere selbst unter dem Titel: Géographie d'Edrisi, traduite par Amédée Jaubert, 2 Bände. 1836 und 1840. 4. Ausserdem kommen einige Drogen vor in Edrisi's Description de l'Afrique et de l'Espagne. Texte arabe avec une traduction, par Dozy et de Goeje. Leyde 1866.

Vergl. Meyer III. 285; Vivien de Saint-Martin, Histoire de la Géographie, Paris 1873. 259. 797; Leclerc II. 65—70; Tomaschek, Sitzungsberichte der philosophisch-historischen Klasse der k. Akademie der Wissenschaften 113 (Wien 1886) 285—373.

Fernandez.

Gonzalo Fernandez aus Oviedo und Valdés in der nordspanischen Provinz Asturias, geboren 1478 zu Madrid, gestorben 1557 zu Valladolid. Häufig auch Ferrandus, Oviedo, so wie von Haller, Bibl. botanica I. 272, Gundisalvus und Gonsalvus Hernandez genannt. In einem Widmungsbriefe, den der Verfasser am 30. September 1535 aus Sevilla an den Bischof von Sigüença richtete, unterzeichnete er sich einfach G. Fernandez. Er stand 1514 bis 1525 als „Veedor de las fundiciones de oro de Tierra-firma in America", d. h. als Aufseher, den Goldschmelzereien auf dem Festlande Amerikas vor und soll 1514 bis 1556 den Ocean zwölfmal gekreuzt haben. Fernandez veröffentlichte in Spanien 1526, 1535 und 1547 einzelne Schriften; vollständig wurden sie im Auftrage der historischen Akademie

zu Madrid 1851 bis 1855 in 4 Quartbänden herausgegeben unter dem Titel: „Historia general y natural de las Indias islas y tierra-firme del mar océano por el Capitan Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdés, primer cronista del nuevo mundo".

Vergl. Colmeiro. 27. 149. — Siehe auch oben. S. 492.

Fuchs.

Leonhard Fuchs, geboren 1501, studierte Medizin in Erfurt und Ingolstadt, war 1526 Professor an letzterer Universität, 1528 Leibarzt in Ansbach, 1535 Professor in Tübingen, wo er 1566 starb. Hauptwerk: De historia stirpium commentarii insignes, maximis impensis et vigiliis elaborati, adjecti earundem vivis plusquam 500 imaginibus nunquam antea ad naturae imitationem artificiosius effectis et expressis. Basileae 1542. Folio. 896 S. — Manche der 512 Holzschnitte sind von ganz vorzüglicher Ausführung. Bei dem Basler Verleger, Isengrin, erschien schon 1543 eine holländische, später andere lateinische Ausgaben. In Paris wurde 1549 und 1550 in Lyon eine französische Übersetzung gedruckt.

Vergl. Meyer IV. 309. — Jacquart, Remarques sur l'histoire des Plantes de L. Fuchsius. Bulletin de la Soc. botanique de Lyon 1878—1879. p. 209—217. — A. Hirsch. in Allg. Deutsche Biographie 8 (1878) 169 und dessen S. 1045 genanntes Lexikon II. 456.

Galenus.

Κλαύδιος Γαλενός, geboren 131 nach Chr. zu Pergamon, nördlich von Smyrna, bildete sich in letzterer Stadt, in Alexandria und Rom zu einem höchst ausgezeichneten Arzte aus. Im Jahre 164 kam er nach Rom, bereiste dann Italien, Cypern, Palästina und wurde von den Kaisern Lucius Verus und Marcus Aurelius Antoninus wieder nach Rom zurück berufen. Hier oder in Pergamon starb Galenus zwischen 201 und 210. Seine zahlreichen Schriften, von Kühn unter dem Titel: Claudii Galeni Opera omnia in 20 Bänden. Leipzig 1821 bis 1833, herausgegeben, gehören nach jeder Richtung zu den bedeutendsten medizinischen Leistungen und sind von der Nachwelt vollauf gewürdigt worden.

Vergl. Choulant 98. — Meyer II. 187. — Hirsch II. 477.

Gama, s. Vasco da Gama.

Garcia da Orta (Garcias ab Horto).

Gebürtig aus Elvas in der portugiesischen Provinz Alemtejo, studierte er in Salamanca und Alcalá Medizin, begleitete im Spätjahre 1534 Martim Affonso de Souza, Grossadmiral der indischen Flotte, nach Goa und scheint wohl den Rest seines Lebens in diesem prachtvollen, jetzt verfallenen Hauptsitze der portugiesischen Macht in Indien, als königlicher Hospitalarzt, „Physico d'ElRey", zugebracht zu haben. Als Ergebnis seiner eingehenden Beschäftigung mit den arzneilichen Rohstoffen, welche in jenem grossen Handelsplatze zusammenströmten,

erschien: „Colloquios dos simples e drogas he cousas mediçinais da India, e assi dalgũas frutas achadas nella ande se tratam . . . . Impresso em Goa, por Joannes de endem as X dias de Abril de 1563". 4. 436 p. (Exemplar des British Museum). — F. A. von Varnhagen hat 1872 in Lissabon einen Abdruck dieses Buches erscheinen lassen von welchem es nur noch ein Dutzend Exemplare, in Portugal, in Paris, London und Rio de Janeiro, gibt. Merkwürdigerweise stimmt der Titel des Buches von Rio, das Varnhagen benutzte, nicht mit dem Exemplare des British Museums überein. Die ungemeine Bedeutung Garcia's für die Drogenkunde war schon 1567 von Clusius (S. 1055) erkannt worden; in seiner Ausgabe hat er die Colloquios von unnützen, besonders durch die Gesprächsform bedingten Zutaten gereinigt.

Vergl. Flückiger, in Buchner's Repertorium für Pharm. XXV (1876) 63—69, und Pharm. Journal XVIII (1887) 49. — Ficalho, Garcia da Orta e o seu tempo, Lisboa 1886, 392 S.

Gerarde, John. 1545—1607.

Wundarzt in London, Besitzer eines botanischen Gartens, verfasste: The Herball, or generall historie of plantes. London 1597. Folio, und Catalogus arborum, fruticum ac plantarum tam indigenarum quam exoticarum in horto Gerardi nascentium 1596. 4°.

Gesner.

Conrad Gesner, 26. März 1516 zu Zürich geboren und 13. Dezember 1565 daselbst gestorben, studierte in Bourges, Paris und Basel, wo er 1541 als Doktor der Medizin promovierte, dann Stadtarzt und 1558 Professor der Naturgeschichte in Zürich wurde und eine ebenso erstaunliche schriftstellerische als ärztliche Tätigkeit entfaltete, welche ihn nicht von zahlreichen wissenschaftlichen Reisen und Alpenwanderungen abhielt. In der hier in Betracht kommenden, schon S. 1059 angeführten Schrift „Horti Germaniae" berichtete Gesner über die ihm in verschiedenen Gärten Deutschlands aufgefallenen oder durch ihn selbst kultivierten Pflanzen und bezog sich auch häufig auf Mitteilungen befreundeter Botaniker. Er erwarb sich grosses Verdienst durch die Herausgabe der von Cordus (S. 1058) hinterlassenen Werke; vor seiner italienischen Reise hatte dieser bei Gesner in Zürich einen Besuch gemacht.

Vergl. Meyer IV. 322. — Wolf, Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz I (1858) 15—42. — Bruhin, Berichte der Naturf. Gesellschaft zu St. Gallen 1865, 18—104. — J. Mähly in Allg. Deutsche Biographie 9 (1879) 107—120. — Hirsch II. 538.

Grabaddin, siehe Nicolaus Praepositus.

Guintherus Andernacensis. 1487—1574.

Johann Winther (Günther) aus Andernach, anfangs Lehrer der griechischen Sprache in Löwen und Strassburg, nachher Professor der Anatomie und Medizin in Paris, Übersetzer medizinischer Werke der

spätgriechischen Zeit. Winther empfahl die Anwendung chemischer Präparate statt der rohen Drogen des Pflanzenreiches. Sein Werk, De medicina veteri et nova, ist 1571 in Basel gedruckt worden.

Vergl. die ausführliche Darstellung in Wieger, Geschichte der Medizin und ihrer Lehranstalten zu Strassburg. 1885. S. 33; auch Hirsch II. 678.

Hanifa, siehe Abu Hanifa.

Harpestreng, Henrik.

1244 gestorben als Kanonikus des Stiftes Roeskilde in Dänemark. Seine beiden „Urteböger", Kräuterbücher, vereinigt als „Laegebog" (Dispensatorium) betitelt, sind der Hauptsache nach nicht viel anderes als eine Übersetzung des Macer Floridus (S. 1072). Es wurde in nur 220 Exemplaren herausgegeben von Molbech: Henrik Harpestreng's danske Laegebog fra det trettende Aarhundrede, foerste Gang udgivet efter et Pergamentshaandskrift i det store Kongelige Bibliothek. Kioebenhavn 1826. 8. 206 p. — Ich verdanke mein Exemplar der Freundschaft des Herrn Apothekers H. J. Möller in Kopenhagen.

Die von dem Kanonikus genannten ungefähr 40 Drogen und Pflanzen, welche Macer Floridus gar nicht oder unter anderen Bezeichnungen erwähnt, sind namhaft gemacht von Meyer l. c. III. 538. — Nach Schübeler, Pflanzenwelt Norwegens (1875) 232, welcher die Deutung einer Anzahl der altdänischen Namen gibt, die der Kanonikus gebraucht, war letzterer zugleich auch Arzt.

Hernandez.

Francisco Hernandez, ein aus Toledo gebürtiger Arzt, wurde, wie andere Mediziner, von König Philipp II. mit der Erforschung Neu-Spaniens (Mexikos) beauftragt, welcher er die Jahre 1571 bis 1577 widmete. Francisco Ximenez veröffentlichte 1615 in Mexico einen Quartband der Arbeiten von Hernandez, den ich nicht gesehen habe, wohl aber Nardo Antonio Recchi's freilich wenig befriedigende Ausgabe: Nova plantarum, animalium et mineralium Mexicanorum Historia, rerum medicarum, Novae Hispaniae Thesaurus. Romae 1651. Folio, 950 und 90 S.

Gewöhnlich habe ich die Ausgabe in drei Quartbänden: Opera edita et inedita: Historia plantarum Novae Hispaniae. Matriti 1790. benutzt. — Ein Theil der von Hernandez hinterlassenen Manuskripte soll 1671 im Escorial verbrannt sein.

Vergl. Colmeiro 35, 126, 154.

Hildegard.

Geboren 1098 zu Beckelheim an der Nahe, seit 1148 Äbtissin des auf ihren Antrieb erbauten Klosters der Benedictinerinnen auf dem Ruprechtsberge, jetzt Bingerbrück, bei Bingen (Pinguia) am Rhein und daselbst 1179 gestorben. Das ihr nicht mit voller Sicherheit zugeschriebene, häufig als Physica bezeichnete Werk, ist ein ehrwürdiges

Denkmal der rohesten Anfänge deutscher Naturkenntnis und Volksmedizin.

Reuss, Walafridi Strabi Hortulus etc., Wirceburgi 1834, zählt Seite 76—80 die von Hildegard genannten 231 Pflanzen auf, ebenso in seiner eingehenden Besprechung der h. Hildegard in den Annalen des Vereins für Nassuische Althertumskunde VI (1859), 50—106. Hier macht Reuss aufmerksam auf Anlehnungen der Verfasserin an Plinius, an Constantinus Africanus und andere Salernitaner, an Isidorus (S. 1069), Walafrid Strabus (S. 1089), Macer Floridus (S. 1072).

Vollständiger Text: Hildegardis Abbatissae Subtilitatum diversarum naturarum creaturarum Libri novem, ex antiquo bibliothecae imperialis Parisiensis codice M. S. nunc primum exscripti accurante Dre. C. Daremberg, Bibl. Mazar. Praef. etc. accedunt Prolegomena et adnotationes Dris. F. A. Reuss, professoris Wirceburgensis, P. 1118 bis 1352 in Migne, Patrologiae Cursus completus, Patrologiae Tomus CXCVII. Lutetiae Parisiorum. 1855. — Obwohl Hildegard gewöhnlich als Heilige bezeichnet wird, scheint ihre Canonisation nicht erfolgt zu sein.

Vergl. Choulant 302. — Meyer III. 517. — Jessen, Ausgaben und Handschriften der medizinisch-naturhist. Werke der h. Hildegard. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der Akad. der Wissenschaften. Wien, 1862, p. 97—116. — Von der Linde, in Allgem. Deutsche Biographie XII (1880) 407—408.

Hippocrates, Ἱπποκράτης.

Um das Jahr 470 vor Chr. aus der Familie der Asklepiaden auf der Insel Kos im Archipelagus stammend und um das Jahr 356, vermutlich zu Larissa in Thessalien, gestorben. Seine zahlreichen, während des Altertums und des Mittelalters im höchsten Ansehen stehenden medizinischen Werke, samt den verschiedenen Commentaren bilden in manigfachen Übersetzungen, Ausgaben und Bearbeitungen eine umfangreiche Literatur. Die erste Zusammenstellung der Hippokratischen Schriften ist, ein Jahrhundert nach dem Tode des Hippokrates, von alexandrinischen Gelehrten vorgenommen worden, welche der Sammlung auch andere, vielleicht ältere Schriften einverleibten. Die geschätztesten Ausgaben sind die von Kühn, griechisch und deutsch, 3 Bände, Leipzig 1825—1827, von Littré, französisch und griechisch, Paris 10 Bände, 1839 bis 1861 und von Ermerins, Traject. ad Rh. 3 Bände, 1859—1865.

Vergl. Choulant, Seite 10 bis 40. — R. von Grot, Über die in den Hippokratischen Schriften enthaltenen pharmakologischen Kenntnisse. Dorpat 1887; vollständiger in Kobert, Historische Studien I (Halle 1890) 58. — Hirsch II. 213.

Hortus Sanitatis, siehe Seite 705.

Jacobus Vitriacus.

Jacques de Vitry, vermutlich aus Vitry bei Paris, Chorherr im Kloster Oignies bei Lüttich, predigte 1210 im Auftrage des Papstes Innocens III. den Krieg gegen die Albigenser und wurde später als Bischof nach Accon (S. 1045) berufen. Angesichts der Erfolglosigkeit seiner Hülfsgesuche zu Gunsten des Königreichs Jerusalem kehrte er nach Oignies zurück und wurde um das Jahr 1230 von seinem ehemaligen Freunde, Papst Gregor IX., zum Cardinal ernannt; 1244 starb Jacob in Rom als Bischof von Tusculum.

Vergl. Guizot, Collection de mémoires relatifs à l'histoire de France. Histoire des croisades par Jacques de Vitry. Paris 1825. 406 S. 8°; Meyer IV. 110.

Janus Damascenus, siehe Serapion der ältere.

Ibn Alawwam.

Abû Zakariyyâ Yahyâ ben Mohammed ben Ahmed Ibn el Awwin el Ishbilî (aus Sevilla). Ein wahrscheinlich in der zweiten Hälfte des XII. Jahrhunderts lebender arabischer Landwirt. Clément-Mullet übersetzte sein Werk unter dem Titel Livre d'Agriculture. Paris. Band I. 1864. II. 1867.

Vergl. Wüstenfeld, Geschichte der arabischen Ärzte und Naturforscher. 100. — Meyer III. 270. — Lippmann. Geschichte des Zuckers. 1890. 147.

Ibn Baitâr.

Diyâ ed-din Abû Mohammed Abdallah Ibn Ahmed el-Andalusî el-Malâqî (aus Malaga) el-ashshâb (Botaniker), zubenannt Ibn el-Baitar, d. h. Sohn des Tierarztes, um 1197 in Malaga geboren. Er studierte Botanik und wanderte um 1219 nach dem Orient; 1219 war er in Marokko. 1220 in Bugia, hierauf in Constantine, Tunis, Tripolis und fand endlich um 1230 in Kairo am Hofe des Sultans el Malik el Kâmil und nachher auch bei dessen Sohn Nedjm ed-Din eine hohe Stellung, welche es ihm ermöglichte, viel zu reisen, sich abwechselnd in Kairo und in Damaskus aufzuhalten und die Nutzpflanzen Arabiens, Syriens, Mesopotamiens kennen zu lernen. Er starb 1248 in Damascus. Was er selbst beobachtet und aus griechischen, persischen, syrischen, arabischen Schriften, so wie aus indischen, damals schon in die arabische Sprache übertragenen Quellen geschöpft hatte, legte er in einer grossen Encyclopädie der einfachen Heilmittel und Nahrungsmittel oder Materia medica, arabisch: Djâmi el-Mufridât, d. h. Sammlung der Rohstoffe, nieder und widmete sie dem Sultan Nedjm ed-Din. Das Werk ist 1875 in Bulak in der Ursprache neu gedruckt worden.

Sontheimer's Übersetzung, Stuttgart 1840 und 1842, wird von den Kennern als ungenügend bezeichnet. Besser ist die französische Übersetzung von Lucien Leclerc, unter dem Titel Traité des Simples, in den Notices et extraits des Manuscrits de la Bibliothèque natio-

nale. 4°. Paris. Tome XXIII (1877), XXV (1881) und XXVI (1883). Die anderweitig zugänglichen Entlehnungen Ibn Baitar's aus der griechischen Literatur hat Leclerc zum Teil weggelassen.

Vergl. Choulant 383; Meyer III. 227; Leclerc II (1876) 225; Hirsch I. 179. — Ernest Sickenberger. Les Plantes égyptiennes d'Ibn-Beltar. Le Caire, imprimerie nationale 1890. 38. S., kritische Untersuchung über die (98) von Ibn Baitâr genannten Pflanzen Ägyptens.

Ibn Batûtâ.

Abû Abdallâh Mohammed ben Abdallâh ben Mohammed ben Ibrâhîm el-Lawâti (aus dem Berberstamme Lawâ) et-Tandji (Tanger, an der nordwestlichen Küste Marokkos), geboren 1304 zu Tanger, der grösste Reisende der Araber. 1325 pilgerte Ibn Batûtâ nach Mekka, besuchte Persien, Arabien, die Küste von Ostafrika, Mesopotamien, Bochâra, Indien, Ceilon, den Archipel, China, Java, Sumatra und reiste 1349 zurück. Bald aber ging er wieder nach Westafrika und erreichte sogar Timbuctu. Nach seiner Rückkehr diktierte er seine Reiseschilderungen und starb in Fez 1377 oder 1378. Der arabische Text, begleitet von der französischen Übersetzung, ist von Defrémery und Sanguinetti herausgegeben worden: Voyages d'Ibn Batouta. 4 Bände. Paris 1853 und 1858. — „The travels of Ibn Batouta, translated . . . by Lee". London 1829. 4. ist ein brauchbarer Auszug der Reisebeschreibung.

Vergl. Meyer III. 309. — Vivien de Saint-Martin. Histoire de la Géographie 1873. 244—246.

Ibn Chaldun.

Abû Zaid Abderrahmân ben Mohammed Ibn Chaldûn Weli ed-din el-Hadrami (aus dem Stamme Hadramaut) el-Ishbili el Mâlikî. Geboren zu Tunis 1332, lebte er abwechselnd in Fez und in Spanien, ging 1382 nach Ägypten, bekleidete in Kairo ein Lehramt und war auch schliesslich bei seinem Tode 1406 Qadî (Cadi, Richter). Ibn Chaldûn war einer der bedeutendsten Geschichtsschreiber seines Volkes; Teile seines Werkes, z. B. die Geschichte der Berbern, sind von verschiedenen Orientalisten übersetzt und das gesamte Werk ist in arabischer Sprache 1867 in Bulak in 7 Bänden gedruckt worden.

Vergl. Wüstenfeld, Geschichtsschreiber No. 456.

Idrisi, siehe Edrisi.

Isaac Judaeus.

Abû Yâqûb Ishâq ben Solaimân el-Isrâili, ein ägyptischer Jude, welcher anfangs in seiner Heimat als Augenarzt und später in Qairowân oder Kairuan in Tunesien als Leibarzt des Aglabitenfürsten, zuletzt des Abû Mohammed Obaidallâh el-Mahdi thätig war. Isaac starb 942 oder 952. — Wegen seiner Werke vergl. Choulant

347; Meyer III. 170; Häser, Grundriss der Geschichte der Medizin 105; Hirsch I. 167.

Ishâq ben Amrân.

Ein ausgezeichneter Arzt aus Bagdad. Von dem Aglabitenfürsten Ziyâdet Allâh nach Qairowân (Kairuan, südlich von Tunis) berufen, fiel Ishaq dort in Ungnade und wurde zwischen 903 und 906 hingerichtet. Die von seinen Schriften erhaltenen Bruchstücke werden von Serapion und Ibn Baitâr angeführt.

Vergl. Meyer III. 161. — Leclerc I. 408. — Hirsch I. 167.

Isidorus Hispalensis.

Geboren 570 zu Karthagena, gestorben 636 als Bischof von Sevilla. Letzter Litterator des römischen Reiches. Verfasser der im Mittelalter viel gelesenen und abgeschriebenen Encyklopaedie „Originum s. Etymologiarum libri XX“, deren 17. Buch, De re rustica, in 11 Kapiteln Erklärungen vieler Pflanzennamen gibt. Die älteste Ausgabe des Werkes ist im XV. Jahrhundert in Strassburg (von Mentelin?) gedruckt worden, die beste in Migne's Patrologiae cursus completus Band 82 (Paris 1859) 606.

Vergl. Meyer II. 389, wo sämtliche von Isidor besprochene Pflanzen aufgezählt sind. — Colmeiro S. 145. — Teuffel-Schwabe, Geschichte der römischen Litteratur II (1890) 1292.

Istachri.

Abû Ishâq el Fârisi (der Perser) el-Istachri, aus Istachr, dem alten Persepolis, in der persischen Provinz Fars, schrieb zwischen 920 und 932, ein zum Teil auf eigenen Anschauungen beruhendes Werk über Geographie. Den vollständigen Text gab 1870 de Goeje in Leiden heraus, eine verkürzte Bearbeitung, ebenfalls arabisch, veröffentlichte J. H. Möller: Liber Climatum. Gotha 1839. 4°. Eine Übersetzung: Das Buch der Länder, lieferte Mordtmann in den Schriften der Akademie von Ham. 4°. Hamburg 1745.

Vergl. Meyer III. 278.

Kämpfer, Engelbert.

Geboren 1651 zu Lemgo in Westfalen, studierte in Krakau, Königsberg, Upsala bis 1680 Medizin und Naturwissenschaft. Im Verkehr mit Olaus Rudbeck und den beiden Pufendorf in Stockholm erlangte er die Sekretärstelle bei einer schwedischen Gesandtschaft, welche wegen Handelsangelegenheiten nach Russland und Persien geschickt wurde. Im März 1683 verliess sie Stockholm, erreichte im Oktober Astrachan, besuchte Baku und traf im März 1684 in Ispahan ein. Kämpfer begleitete die Gesandtschaft nicht wieder zurück, sondern nahm die geringe Stelle eines Schiffschirurgen der holländisch-ostindischen Gesellschaft an und besuchte im November 1685 Südpersien, wo er in Bender Abassi 2 Monate am Fieber darnieder lag. Nach einem Aufenthalte in Tiflis gelangte er als holländischer Schiffsarzt nach Cochin in Vorder-

indien. 1689 nach Batavia. 1690 nach Siam und im September des gleichen Jahres nach Japan. Dieses Land erforschte Kämpfer bis Ende Oktober 1692. Im Juni 1693 berührte er das Capland und kam anfangs 1694 nach Leiden, wo er promovierte. Schliesslich nahm er seinen Aufenthalt im Steinhof in Lieme bei Lemgo, seinem väterlichen Erbgute. Häusliche Sorgen, ausgedehnte Praxis und die Stellung als fürstlicher Leibarzt traten hier seinen wissenschaftlichen Arbeiten hinderlich in den Weg; er starb in Lieme am 2. November 1716.

Manuskripte und Herbarien, welche Sir Hans Sloane aus Kämpfer's Nachlass ankaufte, liegen im British Museum (S. 56. Note 1).

In seinen Amoenitatum exoticarum politico-physico-medicarum fascicul. V. Lemgo 1712. 4. 912 S., hat Kämpfer merkwürdige Beobachtungen über Drogen und Pflanzen niedergelegt. Das Buch stellt nur eine Probe der Werke dar, welche der Verfasser in Aussicht genommen hatte. Nach seinem Tode (1716) erschienen noch: The History of Japan etc. Written in high Dutch by Engelb. Kaempfer and transl. from his original mscpt., never before printed, by J. G. Scheuchzer. London 1727. Ferner Engelb. Kämpfer's Geschichte und Beschreibung von Japan, herausgegeben von Chr. Wilh. Dohm. Lemgo 1777 bis 1779. 2 Bde. 4° mit Karten und Bildern.

Über seinen Lebensgang vergl.: H. Clemen, Engelbert Kämpfer. Zur Erinnerung seinen Mitbürgern und Landsleuten dargestellt. Lemgo 1862, klein 8°. 56 S. — Falkmann, in Allgem. Deutsche Biographie 15 (1882) 62—64.

Karl der Grosse. 768—814.

In dem Capitulare de villis et cortis imperialibus liess der Kaiser im Jahre 812 Verordnungen über die Verwaltung der Krongüter zusammenstellen, worin 73 Kräuter und über ein Dutzend Fruchtbäume zum Anbau vorgeschrieben werden. Dieses Capitulare ist begleitet von dem Breviarium rerum fiscalium, einem Verzeichnisse des Bestandes kaiserlicher Meierhöfe, welche ebenfalls 50 Nutzpflanzen in sich begriff, grösstenteils solche, die auch das Capitulare enthält. In beiden fehlen auffallender Weise Carduus benedictus, Crocus, Inula Helenium, Lavandula, Liquiritia, Punica Granatum, Spica, Thymus vulgaris.

Die Zusammenstellung der Pflanzen muss ohne Zweifel von Fachmännern besorgt worden sein, welche mit der norditalienischen Landwirtschaft vertraut waren, wodurch einige jener Pflanzen vielleicht zum ersten Male aus dem Süden nach Mitteleuropa gelangten und andere vermutlich nunmehr hier eifriger als früher verbreitet wurden. Als z. B. im Jahre 820 ein prachtvoller Plan für den Neubau des Klosters St. Gallen entworfen wurde, schrieben die Architekten, offenbar nach Anleitung des Capitulare, die betreffenden Pflanzennamen in den Grundriss des Gartens ein, wie in dem Facsimile: Bauriss des Klosters

St. Gallen (S. 738, 741, 956), herausgegeben von F. Keller. Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft zu Zürich. 1844. zu sehen ist.

Ausser der in Meyer's Geschichte der Botanik, III. 396 bis 412, besprochenen, dem Capitulare und dem Breviarium gewidmeten, sehr umfangreichen Literatur mögen noch folgende, diese höchst merkwürdigen Documente betreffenden Schriften genannt werden: Guérard, Explication du Capitulare de Villis, Bibliothèque de l'Ecole des Chartes IV (1853). 201—247, 313—350, 346—572. — Kerner, Die Flora der Bauerngärten in Deutschland. Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien. V. (1855) 786—826. — A. Thaer, Übersetzung und Erläuterung des Capitulare (nicht auch des Breviariums): Verordnung Karl's des Grossen über die kaiserlichen Güter oder Höfe in Fühling's landwirtschaftl. Zeitung, Berlin und Leipzig. H. Voit, Aprilheft 1878. 241—260. — Rostafinski in Just's Botan. Jahresb. 1885. II. 77. 848 und 146. No. 406. — Steinvorth, Botan. Centralblatt 43 (1890) 290. — Dümmler in Allg. Deutsche Biographie 15 (1882) S. 143 kurze Erwähnung des Capitulare.

Kaswînî, besser Qaswînî.

Zakkariyyâ ben Mohammed ben Mahmûd el-Kûfi el-Qaswînî, geboren zu Anfang des XIII. Jahrhunderts zu Qaswin in Persien, gestorben 1283. Er verfasste 1275 eine grosse Encyclopädie, deren Text von Wüstenfeld, 2. Bände, Göttingen 1848 und 1849. eine deutsche Übersetzung von Ethé, 2 Bde. Leipzig 1868 und 1869. herausgegeben worden ist.

Vergl. Leclerc l. c. II. 135.

Khaldun, siehe Ibn Chaldun.

Kosmas Indikopleustes, der Indienfahrer (πλεύσομαι schiffen).

Ein griechischer Kaufmann, Freund Alexander's aus Tralles (oben S. 1047), lebte in Ägypten und wurde um die Mitte des VI. Jahrhunderts Mönch. Nicht Kosmas selbst, sondern sein Freund Sopatros ist in Ceilon gewesen. Südostafrika, das Kosmas besuchte, wurde damals auch unter Indien mit verstanden. Sein ungeheuerliches, um das Jahr 535 verfasstes Werk, Christiana topographia, in Migne's Patrologiae cursus completus, Series graeca, Band 88 (1850) 374, enthält einige Angaben über Drogen.

Vergl. Meyer II. 381. — Vivien de Saint-Martin, Histoire de la Géographie 1873, 236. — Gelzer, Kosmas der Indienfahrer, Jahrbücher für protestant. Theologie 1883. 105—141.

Beste Ausgabe: Montfaucon, Collectio nova patrum et scriptorum Graecorum. II (Paris 1706).

Kurdadbah.

Abû-l Qâsim 'Obaidallâh ben Abdallâh ben Chordâdbah stand zwischen den Jahren 869 und 885 nach Chr. der Polizei und Postverwaltung der Chalifen in Mesopotamien vor, was ihn in den Stand

setzte, sich über Produkte, Abgaben und Steuern im Chalifat zu unterrichten. Er starb um 912 und hinterliess ein Werk, welches Barbier de Meynard unter dem Titel: „Le livre des routes et des provinces“ im Journal asiatique V (1865), 1—125 arabisch, sowie p. 227 bis 296 und p. 446—527 französisch veröffentlicht hat. Unter dem Titel „Post- und Reiserouten des Orientes“ hat Sprenger in den Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes III (1864) eine deutsche Uebersetzung davon geliefert.

Largus, siehe Scribonius Largus.

Lobelius.

Matthias de l'Obel, 1538 zu Lille in Flandern geboren, studierte in Montpellier Medizin, lernte in Narbonne Peter Pena kennen, reiste in Oberitalien, in der Schweiz, Deutschland und liess sich in Antwerpen, später in Delft, nieder. Schliesslich lebte er in England, wo er 1616 zu Highgate starb. Hauptwerk, gemeinsam mit Pena bearbeitet: Stirpium adversaria nova, London 1570. 4. — Die hier benutzte Folio-Ausgabe, London 1605, führt im ersten Teile, 156 S., den Titel Animadversiones, im zweiten, 549 Seiten, lautet eine Überschrift: Stirpium adversaria, authoribus Mathiae de Lobel et Petri Penae.

Vergl. Meyer IV, 360.

Macer Floridus.

Unter diesem Namen erfreute sich im Mittelalter ein Buch De viribus herbarum der grössten Beliebtheit. Es stammt vermutlich aus dem XII. Jahrhundert und wurde zuerst 1487 in Neapel gedruckt; der Verfasser ist, Häser zufolge, Otto von Meudon (an der Loire). Er besingt 77 Heilkräuter und Drogen in schlechten lateinischen Hexametern. Beste Ausgabe von Choulant: Macer Floridus, De viribus herbarum una cum Walafridi Strabonis, Othonis Cremonensis et Joannis Folcz carminibus similis argumenti. Lipsiae 1832.

Vergl. S. 1065, ferner Meyer III, 427; Pritzel 199; Zacher in Höpfner und Zacher, Zeitschrift für deutsche Philologie, Halle XII (1880), 189 bis 217; Häser, Grundriss 114.

Marcellus Empiricus.

Ein hoher, wahrscheinlich aus der Gegend von Bordeaux (Burdigala) stammender Beamter der beiden Kaiser Theodosius, um das Jahr 400 nach Chr. Obwohl nicht Mediziner, schrieb er: De medicamentis empiricis, physicis ac rationalibus liber, eine zum guten Teile aus Scribonius Largus, doch ohne dass dieser genannt wäre, entlehnte Rezeptsammlung. Beste Ausgabe von Helmreich, Leipzig, Teubner 1890. 414 S.

Vergl. Choulant 221; Meyer II, 299; Literarisches Centralblatt, Leipzig, 1890, 8. März, S. 362; The classical Review IV (London, May 1890) 219; Hirsch IV, 125; Teuffel-Schwabe, Geschichte der römischen Litteratur II (1890) 1147.

Marcgravius.

Georg Markgraf, geboren 1610 zu Liebstadt bei Meissen, widmete sich medizinischen und mathematischen Studien und verweilte 1636 bis 1641 als Freund von Piso (siehe P.) in der Eigenschaft eines Astronomen und Geographen bei dem Grafen von Nassau in Brasilien. Markgraf starb 1644 in San Paulo de Loanda in Westafrika.

Vergl. Ratzel, in Allg. Deutsche Biographie 20 (1884) 295.

Masudi.

Abû-l Hasan Alî ben el-Husain ben Alî el-Masûdi. Gegen das Jahr 900 zu Bagdad geboren, 956 oder 957 gestorben. Im Jahre 912 unternahm er Reisen nach Persien, Indien, Ceilon, den chinesischen Gewässern, Madagascar, Ägypten, Syrien. Unter seinen zahlreichen, meist historischen und geographischen Schriften bieten namentlich die von Barbier de Meynard und Pavet de Courteille arabisch und französisch herausgegebenen Prairies d'Or, 9 Bände, Paris 1861 bis 1877, einige auf Drogen bezügliche Nachrichten. Masudi beendigte dieses Werk 984; 1867 wurde es in Bulaq aufs neue arabisch gedruckt.

Vergl. Quatremère, Journ. asiatique, Série III, Vol. VIII. 1. — Wüstenfeld l. c., No. 119. — Meyer III. 270. — Leclerc I. 392.

Matthaeus Platearius, siehe Platearius.

Matthaeus Silvaticus.

Zu Anfang des XIV. Jahrhunderts, der Schule von Salerno (siehe S.) angehörig, auch als Pandectarius bekannt mit Bezug auf sein um 1330 in Palermo verfasstes medizinisches Wörterbuch: Liber pandectarum medicinae. Ich benutzte eine in Strassburg 1475 gedruckte Folioausgabe und eine venezianische, in klein Folio, von vorzüglicher Schönheit, die mit der Bemerkung versehen ist: Venetiis impendio Johannis Colonie Agrippinensis Johannisque mathen gheretzen sociorumque summa cum diligentia impressum feliciter finit āno salutis christiane MCCCCLXXX sexto idus octobris.

Vergl. Meyer IV. 167; Pritzel 208; Schroff, Historische Studie über Paris quadrifolia. Graz 1890. 169. 170. 171.

Matthiolus.

Pierandrea Matthioli, geboren 1501 zu Siena, studierte in Padua Medizin, lebte als Arzt in Siena, Valle Anania bei Trient, Görz in Krain. Von 1553 oder 1555 an bis kurz vor 1577 war er Leibarzt des Erzherzogs Ferdinand, dann des Kaisers Maximilian II. Das Werk seines Lebens ist der ursprünglichen Anlage nach ein Kommentar zu den Schriften des damals noch so hoch gefeierten Dioscorides. Matthioli's Commentarii in Dioscoridem, 1544 zuerst in Venedig italienisch, von 1554 an auch lateinisch gedruckt, fanden eine ganz unglaubliche Verbreitung, so dass es über 60, vermutlich meist recht starke Auflagen und Übersetzungen davon gibt. Ich habe meist die 1565 bei Valgrisi in Venedig erschienene lateinische Ausgabe (1459

Seiten, oft in 2 Bänden. Folio) benutzt, bisweilen auch die italienische: „I discorsi di P. A. Matthioli ne i sei libri della materia medicinale di Pedacio Dioscoride Anazarbeo“. Vinegia, Valgrisi 1555. Matthioli war ein trefflicher Pflanzenkenner, verfocht aber seine, doch oft irrigen Ansichten, andern gegenüber mit grosser Heftigkeit und griff z. B. Anguillara (S. 1048), Amatus Lusitanus (S. 1048), selbst Gesner leidenschaftlich an. Matthioli unterlag 1577 in Trient der Pest.

Vergl. Meyer IV. 366. — Pritzel 208. — Fabiani. Vita di P. A. Matthioli. Siena. Bargellini 1872 (nicht gesehen).

Meddygon Myddfai, die Ärzte von Myddfai.

Titel eines Arzneibuches aus Wales, welches bis in das XIII. Jahrhundert zurückreicht; es ist von Pughe 1861 in Llandovery mit englischer Übersetzung herausgegeben worden.

Vergl. Flückiger and Hanbury, Pharmacographia 1879. 761.

Mesue der jüngere.

Yahyâ ben Mâsawaih ben Hamech ben Ali ben Abdallah, aus Mâridin in Mesopotamien, Leibarzt des Chalifen el-Hâkim, des Fatimiden, in Kairo; um 1015 über 90 Jahre alt gestorben. Eines seiner 3 nur lateinisch veröffentlichten Werke, das Antidotarium medicaminum compositorum oder Grabaddin (zusammengesetzte Arzneimittel) war das angesehenste Apothekerbuch des Mittelalters.

Von dem älteren Mesue, welcher in der Mitte des IX. Jahrhunderts der Pharmacie angehörte und unter Harûn el-Reschid Übersetzungen griechischer Schriften leitete, sind nur einige Bruchstücke erhalten.

Vergl. Choulant 351; Meyer III. 179; Steinschneider in Virchow's Archiv. Bd. 37 (1866) 384; Leclerc I. 504. 558; Hirsch I. 166. 170.

Monardes.

Nicolás Monardes, geboren 1493 zu Sevilla und 1588 daselbst gestorben. Nachdem er in Alcalá de Henares Medizin studiert, übte er diese in Sevilla aus. Ohne Amerika besucht zu haben, sammelte er in jener Stadt Naturprodukte der Neuen Welt und verschaffte sich darüber Nachrichten von Leuten, welche von dort zurückkehrten, was ohne Zweifel durch den Umstand erleichtert wurde, dass der Rat von Indien, „Consejo de las Indias“, ein Rechnungsamt, welches sich an die Zollverwaltung anschloss, seinen Sitz in Sevilla hatte. Das von Monardes gegründete Museum wird 1554 als eine der ersten derartigen Sammlungen genannt. Sein Hauptwerk widmete er den Drogen der Neuen Welt. Zuerst erschienen davon: Dos libros, en el uno que trata de todas las cosas que se traen de nuestras Indias occidentales, que sirven al uso de medicina, y el otro que trata de Piedra Bezaar y de la yerba Escuorçonera. Sevilla 1565. 8°. Hierauf folgte als zweiter Teil: Segunda parte del libro de las cosas que se traen de nuestras Indias

occidentales. que sirven al uso de medicina. Sevilla 1571. und endlich mit dem dritten Teile 1574 zugleich wieder die beiden vorangegangenen in einem Quartbande von 206 Blättern unter dem Titel: Primera y segunda y tercera partes de la Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias occidentales que sirven en medicina. En Sevilla 1574. — Bald folgten noch andere Ausgaben und Übersetzungen, unter den letzteren die von Clusius: De simplicibus medicamentis ex occidentali India delatis quorum in medicina usus est. Auctore D. Nicolao Monardis Hispaliensis medico. Antverpiae 1574. 8. 88 S. Dieser Übertragung liess Clusius (siehe oben, S. 1055) noch andere folgen, die letzte 1605.

Vergl. Colmeiro 29, 151. — A. Ernst, Bulletin of miscellaneous information, Royal gardens, Kew. No. 33, 1889. p. 222.

Montecorvino, Johann von; siehe oben, S. 358 und 605.

Mowafik oder Mowafak, oben, S. 1047: Alhervi.

Myddvai, siehe Meddygon.

Myrepsus.

Νικόλαος Μυρεψός, auch wohl Nicolaus Alexandrinus genannt, um ihn von Nicolaus Praepositus (Seite 1076) zu unterscheiden. Der erstere lebte 1222 bis 1255 als Actuarius am Hofe des Kaisers Johannes Dukas Vatatzes zu Nikaia in Kleinasien und besuchte Salerno. Er schrieb in griechischer Sprache ein Apothekerbuch, Antidotarium, von welchem Fuchs (Seite 1063) eine lateinische Übersetzung mit Anmerkungen lieferte. Titel: Nicolai Myrepsi Alexandrini medicamentorum opus in sectiones 48 digestum, hactenus in Germania non visum. Basileae 1549. Dieser Foliant war weniger verbreitet als die bei weitem nicht so reichhaltigen, gleichnamigen Werke von Mesue (S. 1074) und Nicolaus Praepositus (S. 1076).

Choulant 157; Hirsch IV. 328.

Nicolaus Alexandrinus, siehe Myrepsus.

Nicolaus Damascenus.

Kurze Zeit vor und nach Christus; ein vielseitiger Gelehrter und Staatsmann Syriens, welcher in Rom mit Kaiser Augustus bekannt wurde. Ausser historischen und philosophischen Schriften hinterliess er auch eine botanische: Nicolai Damasceni De plantis libri duo Aristoteli vulgo adscripti. Ex Isaaci ben Honain versione arabica latine vertit Alfredus. Ad. codd. mss. fidem .... recensuit E. H. F. Meyer. Lipsiae 1841. 138 S.

Meyer I. 324.

Nicolaus Myrepsus, siehe Myrepsus.

Nicolaus Praepositus, auch Salernitanus zubenannt.

Einer der hervorragendsten Ärzte der Schule von Salerno (S. 1084) in der ersten Hälfte des XII. Jahrhunderts. Er verfasste ein Antidotarium, aus ungefähr 150 alphabetisch geordneten Vorschriften

zu Arzneien bestehend, welche man bei Choulant l. c., S. 288 aufgezählt findet. Neben den bereits S. 1074 und 1075 genannten ähnlichen Apothekerbüchern von Mesuë und Myrepsus bildete dieses Salernitanische den Hauptbestandteil der pharmaceutischen, gedruckten und handschriftlichen Literatur des Mittelalters. Man unterschied das letztere als Antidotarium parvum von dem Antidotarium magnum, welches vermutlich erst im XV. Jahrhundert aus Vorschriften des Antidotarium parvum, Rezepten des „Grabaddin" (Seite 1074) und Zutaten von Commentatoren zusammengetragen worden ist. Welchen ungeheuren Einfluss diese Antidotarien auf die mittelalterliche Medicin und Pharmacie ausübten, zeigt z. B. das Dispensatorium des Valerius Cordus (S. 1057). Selbst dieser ausgezeichnete Mann liess sich hierin noch so sehr von seinen veralteten Vorgängern beherrschen, dass er nicht einmal den Tractatus quid pro quo wegliess, welcher die Stoffe namhaft macht, deren man sich jeweilen zu bedienen hatte, wenn es an einer bestimmten Droge fehlte.

Vergl. Flückiger, Archiv der Pharm. 219 (1881) 82. — Hirsch VI. 368.

Nikander.

Nikander aus Klaros bei Kolophon in Ionien, im II. Jahrhundert vor Chr. In dem Gedichte Theriaca werden die Wirkungen der Bisse und Stiche giftiger Thiere geschildert und Mittel dagegen angegeben. In dem Gedichte Alexipharmaca behandelt Nikander ebenso die Gifte der Pflanzenwelt und des Mineralreiches.

Choulant 63. — Meyer I. 244.

Oribasius.

Ein ausgezeichneter Arzt aus Pergamon, Ende des IV. Jahrhunderts nach Chr., befreundet mit Kaiser Julian Apostata. Seine umfangreichen Schriften, zum Theil Auszüge aus verloren gegangenen Werken, auch aus Hippokrates und Dioscorides, sind von Bussemaker et Daremberg übersetzt worden: Oeuvres complètes d'Oribasius, 6 Bde., Paris 1851 bis 1876. Band I enthält: Aliments, boissons etc.; II: médicaments externes, médicaments simples et composés; V: matière médicale; médicaments, de leur préparation et de leur emploi.

Vergl. Choulant 121. — Hirsch IV. 433.

Orta, Garcia da, siehe Garcia.

Oviedo, siehe Fernandez.

Palladius Rutilius Taurus Aemilianus.

Ein vielleicht in Oberitalien (oder Sardinien?) im IV. Jahrhundert ansässiger Landwirt, dessen 14 Bücher: De re rustica, im Mittelalter, z. B. bei Albertus Magnus, Crescenzi und andern in Ansehen standen. Sie sind, von Nisard übersetzt, in den oben, Seite 1055, angeführten „Agronomes latins" enthalten.

Vergl. Meyer II. 328. — Teuffel-Schwabe, Geschichte der römischen Litteratur II (1890) 1036.

Pandectarius, siehe Matthaeus Silvaticus.

Pasi.

Verfasser eines merkwürdigen Handelsbuches, welches über Maass und Gewicht verschiedener Länder Auskunft gibt und die Drogen des Marktes zu Venedig anführt. Die erste Ausgabe, die ich 1876 in der Bibliothek von San Marco benutzte, ist betitelt: „Qui comincia la utilissima opera chiamata Taripha, la qvol tracta de ogni sorte de pexi e misure conrispondenti per tutto il mondo fata e composta per lo excelente e eximio Miser Bartholomeo di Paxi da Venezia. Stampado in uenezia per Albertin da lisona uercellese regnante il inclyto principe miser Leonardo Loredano. Anno domini 1503. A di 26 del mese di luio.“

Taripha, das arabische ta'rif, vom Verbum 'arrafa, veröffentlichen, verkündigen.

Vergl. Heyd, I (1879) XV. — Eine Bearbeitung dieser Schrift ist wohl die „Tariffa oder Unkostbüchlein“, Nürnberg 1572, welche Simonsfeld, Der Fondaco dei Tedeschi in Venedig. Stuttgart 1887. 124. erwähnt.

Paulus Aegineta (Paulos Aiginetes).

Gebürtig von der Insel Aegina im saronischen Meerbusen, ein in Alexandria gebildeter, viel gereister Arzt des VII. Jahrhundert, welcher nachmals bei den Arabern als Geburtshelfer, Alkabaweli, und Chirurg in hohem Ansehen stand. Von den Übersetzungen seines Compendiums der Medicin, „Ὑπόμνημα“, benutzte ich:

Pauli Aeginetae opus de re medica, nunc primum integrum latinitate donatum per Joannem Guinterium Andernacum (oben. S. 1064), doctorem medicum. Venetiis 1542. 8°, und Fr. Adams, The seven books of Paulus Aegineta, with a commentary embracing a complete view of the knowledge possessed by the Greeks, Romans and Arabs on all subjects connected with medicine and surgery. 3 Vol. London 1844—1847. Sydenham Society. — Die botanisch-pharmakognostischen Erläuterungen bei Adams ohne hinlängliche Kritik; von pharmakognostischem Interesse ist Liber VII. cap. III: De particularium simplicium medicamentorum facultatibus.

Vergl. Choulant 141. — Meyer II. 412. — Hirsch IV. 512.

Pegolotti.

Francesco Balducci Pegolotti. Das Handelsbuch dieses der ersten Hälfte des XIV. Jahrhunderts angehörigen florentinischen Kaufmanns, 1766 von Pagnini unter dem Titel: „Della decima“ etc. herausgegeben, ist eine der wertvollsten Quellen für die Handelsgeschichte.

Vergl. Heyd. I (1879) XIII. — Kiepert: Pegolotti's vorderasiatisches Itinerar. Monatsberichte der preussischen Akademie. Sept.-Okt. 1881. 901—913.

Pen Ts'ao Kung Mu oder Pun-Tsao.

Chinesisches Kräuterbuch, in 40 dünnen Oktavbänden, zwischen 1552 und 1578 auf Befehl des Kaisers Kia Tsing zusammengestellt durch Li Shi chen, einen Beamten der Provinz Sz'ch'uan. Das Werk wurde erst 1596 nach seinem Tode gedruckt, scheint aber kaum mehr in einer älteren Ausgabe als der von 1658 vorhanden zu sein. Die 3 ersten Bände enthalten 1100 meist unkenntliche Abbildungen von Pflanzen, Tieren und Mineralen, welche vermutlich älteren Quellen entnommen worden waren. Li Shi chen schöpfte aus ungefähr 1000, von ihm aufgezählten Werken; obwohl er nicht Arzt war, trägt seine Arbeit doch vorwiegend medizinisches Gepräge. Sie ist gründlich besprochen von Bretschneider, Botanicon Sinicum I (London 1882) 49—69, welcher die im Pen ts'ao („Kräuterbuch") geschilderten Kräuter (516), Getreidearten (39), Früchte (147), Küchenkräuter mit Einschluss der essbaren Pilze (133) und Bäume (185) mit den heutigen systematischen Namen aufführt.

Vergl. auch Geerts, Les produits de la nature japonaise et chinoise, partie inorganique et mineralogique. Yokohama 1878. 19.

Periplus maris Erythraei.

Küstenbeschreibung des Roten Meeres, d. h. des Busens mit Einschluss des indischen Ozeans bis zur Westküste Indiens. Der Verfasser, ein ägyptischer Kaufmann (früher als Arrian aus Alexandria bezeichnet), gab, vermutlich kurz vor dem Jahre 77 nach Chr., ein Verzeichnis von Waren, welche er in den von ihm genannten Hafenplätzen angetroffen hatte. Diese höchst merkwürdige Fahrt ist eingehend erörtert worden von Vincent, Commerce and Navigation of the Ancients, London I (1800), II (1807). — Der Bericht ist ferner zu finden in: Carol. Mullerus. Geographi graeci minores I (Paris 1855) 257—305. Anonymi (Arriani ut fertur) Periplus maris erythraei. — Verzeichnis der 45 darin genannten Handelsartikel aus dem Pflanzenreiche auch in Meyer l. c. II (1855) 85—92.

Vergl. Vivien de Saint-Martin, Histoire de la Géographie 1873. 189. — Fabricius. Der Periplus des Erythräischen Meeres von einem Unbekannten. Griechisch und deutsch, mit kritischen und erklärenden Anmerkungen, 188 S. Leipzig 1883. — Lippmann. Geschichte des Zuckers. 1890. 65. — Lieblein, S. 64 und 68 des oben, S. 49, Note 3, genannten Werkes.

Petrus Martyr d'Anghiera (Angleria).

Geboren 1457 zu Arona am Lago maggiore, Prior des Erzstiftes von Granáda, päpstlicher Protonotar, gestorben 1571.

Vergl. Schumacher, Petrus Martyr, der Geschichtsschreiber des Weltmeeres. New York 1879. IX und 152 S.; Heidenheimer, Petrus Martyr Anglerius und sein Opus epistolarum. Berlin 1881; Rödiger's Deutsche Litteratur-Zeitung 1882, 132; Edm. Meyer in Hirsch's Mitteilungen aus der histor. Litteratur. Berlin 1882. 51; Bernays, Petrus Martyr Anglerius und sein Opus epistolarum. Strassburg 1891.

Pires.

Thomé Pirez, Pires oder Pyres, ein portugiesischer Apotheker aus Leiria, ging 1511 nach Indien, wo er in Cananor, Malaca und Cochin die Stelle eines „Feitor das drogarias“ (Drogenmaklers) bekleidete (so nach Ficalho). Nach portugiesischen Akten in Macao, deren Kenntnis ich Bretschneider verdanke (Mai 1884), segelte im Juni 1517 Fernaõ Perez de Andrade als Gesandter König Manuel's I. nach Canton und erlangte dort die Erlaubnis, durch Thomé Pires Geschenke an den Kaiser Cheng Te nach Peking zu befördern. Inzwischen war Fernaõ durch seinen Bruder Simaõ de Andrade als Befehlshaber ersetzt worden. Durch seine Heftigkeit geriet dieser aber in Streit mit den Chinesen, welche Pires in Canton einkerkerten und die portugiesische Expedition vertrieben. Doch scheint Pires 1521 Peking erreicht und 1543 noch (daselbst?) gelebt zu haben. Nach andern soll er dagegen 1523 in Canton umgebracht worden sein.

Von Pires sind Briefe erhalten, welche er 1512 und 1513 in Malaca schrieb, ferner eine am 27. Januar 1516 (1517?) aus Cochin an König Manuel I. gerichtete Schrift über indische Drogen, welche im portugiesischen National-Archiv Torre do Tombo aufbewahrt ist.

Vergl. Pharmacographia 761. — Ficalho, Garcia da Orta, Lisboa 1886. 348. — Bretschneider, Mediaeval Researches from Eastern Asiatic Sources II (London 1888) 317.

Piso, Willem.

Gelehrter Mediziner in Leiden und Amsterdam, der 1636 mit dem Grafen Johann Moriz von Nassau-Siegen als dessen Leibarzt nach Brasilien ging. Der Graf war bis 1644 Gouverneur des damals von den Holländern besetzten nordöstlichen Teiles von Brasilien, zwischen Natal und Porto Calvo, und veranstaltete dort wissenschaftliche Forschungen durch Piso und dessen Freund Markgraf (siehe S. 1073). Ihre Resultate finden sich 1) In Historia naturalis Brasiliae etc., herausgegeben von Johann de Laet. Leiden 1643. 2) In einem gleichfalls von dem letzteren besorgten Foliobande: Historia naturalis Brasiliae, Lugduni Batavorum 1648, mit den besondern Titeln: Pisonis de medicina brasiliensi libri IV (122 S.) und G. Marcgravii historia rerum naturalium Brasiliae libri VIII (292 S.). 3) In Pisonis de utriusque Indiae historia naturali et medica libri XIV. Amstelodami 1658.

Piso trat nachher in den Dienst des Grossen Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg.

Vergl. Barlaeus, Rerum per Octoennium . . . gestarum . . . historia. Amstelodami 1647. — Duvau, Biographie universelle 34 (Paris 1823) 524.

Platearius, Matthaeus.

Einer der ausgezeichnetsten Schriftsteller der medizinischen Schule zu Salerno, der Mitte des XII. Jahrhunderts angehörig. Das ihm gewöhnlich zugeschriebene pharmakognostische Wörterbuch „Liber de simplici medicina", als „Circa instans" bekannt (da es mit dem Satze: „Circa instans negocium in simplicibus medicinis nostrum versatur propositum" beginnt), ergänzt gleichsam das Salernitanische Antidotarium parvum (Seite 1076) und war nicht weniger geschätzt als dieses. Der zweite Satz des „Circa instans" erläutert: Simplex autem medicina est, quae talis est, qualis a natura producitur: ut gariofilus, nux muscata et similia . . ." Die sämtlichen 273 Drogen des Circa instans sind bei Choulant l. c. 299 aufgezählt. Platearius erläuterte ausserdem einige Drogen, so wie die Bereitung und Anwendung der zusammengesetzten Arzneimittel des Antidotarium, in den Glossae in antidotarium Nicolai.

Choulant 229. — Camus, L'opera Salernitana „Circa instans", s. Archiv 225 (1887) 685. — Hirsch IV. 585.

Plinius.

Cajus Plinius Secundus, der ältere, im Jahr 23 nach Chr. zu Como geboren, am 22. August des Jahres 79 in der Nähe von Stabiae (Castellamare) bei dem berühmten Ausbruche des Vesuvs umgekommen. Sein grosses naturhistorisches Sammelwerk: Naturalis historiae libri XXXVII, aus sehr zahlreichen, meist verlorenen Schriften zusammengestellt, ist eines der merkwürdigsten Werke des Altertums, dessen Ausgaben und Erläuterungsschriften eine umfangreiche Litteratur bilden. Plinius hat zum Teil aus gleichen Quellen geschöpft, wie der meist besser unterrichtete Dioscorides, z. B. aus Sextius Niger: daher die gelegentliche Übereinstimmung zwischen Plinius und Dioscorides. — Die Citate des vorliegenden Buches beziehen sich auf die bequeme, mit guten Registern versehene Ausgabe und Übersetzung von Littré, Histoire naturelle de Pline, 2 Bände, Paris 1877; dass die hier, wie bei andern Erklärern vorkommenden Pflanzendeutungen nicht unbedingt zutreffen, versteht sich von selbst. Ausserdem wurde Jan's Ausgabe in der Bibliotheca scriptor. graecor. et romanor. Teubneriana. 6 Bände. Lipsiae 1857—1870. herbeigezogen.

Beste deutsche Übersetzung von Külb, Stuttgart 1840; vorzüglicher Index von Schneider, Bd. 7 und 8 der Ausgabe von Sillig.

Vergl. Choulant 181; Meyer II. 118; Bernhardy, Grundriss der

römischen Litteratur 1857. 732—737. — Teuffel-Schwabe. Geschichte der römischen Litteratur II (1890) 756.

Polo, Marco, 1254 bis 1324 (?).

Ein vornehmer venezianischer Kaufmann, welcher als höchst aufmerksamer Beobachter von 1271 bis 1295 Asien vom Schwarzen Meere bis nach China durchzog und besonders über dieses Land zum ersten Male eine Fülle einlässlicher Berichte lieferte, deren Genauigkeit sich mehr und mehr bestätigt. Nach der Rückkehr in seine Vaterstadt (1295) scheint Marco Polo sich noch nicht mit der Ausarbeitung einer Reisebeschreibung befasst zu haben. Am 7. September 1298 nahm er mit einer von ihm ausgerüsteten Galeere Teil an der Seeschlacht gegen die Genuesen unweit der süddalmatischen Insel Curzola und geriet bei dieser Niederlage in die Gefangenschaft der Feinde, wurde jedoch in Genua rücksichtsvoll behandelt und 1299 freigelassen. Marco Polo verkehrte dort unter anderem mit dem Litteraten Rustigielo oder Rusticiano aus Pisa, welchem er seinen Reisebericht mitteilte, vermutlich diktierte. Rusticiano schrieb ihn in französischer Sprache nieder, in welcher denn auch der beste Text durch Pauthier: Le livre de Marco Polo, Paris 1865, 2 Bände, mit nicht eben zuverlässigen Erläuterungen (auch Abbildung des angeblich von M. Polo in Venedig bewohnten Hauses) veröffentlicht worden ist. Weit sorgfältigerer Behandlung erfreute sich das Werk in der englischen Übersetzung und höchst scharfsinnigen Bearbeitung von Yule: The book of Ser Marco Polo the Venetian, London 1871, 2 Bände, 2. Auflage 1874. — Eine gute Handschrift liegt in Bern; eine der frühesten gedruckten Ausgaben ist betitelt: „Hie hebt sich an das puch des edeln Ritters vn landtfarers Marcho polo. In dem er schreibt die grossen wunderlichen ding dieser welt . . . Diss hat gedruckt Fritz Creussner zu Nurmberg.“ 1477, Folio.

Vergl. ferner: Fr. von Richthofen. Handschriften der Reisebeschreibung von Marco Polo in der kgl. Bibliothek zu Stockholm. Petermann's Mitteilungen 1883. 121.

Pomet, Pierre.

Ein Pariser Drogist, dessen Histoire générale des Drogues 1694. Folio. 528 Seiten und 400 Bilder, trotz der Weitschweifigkeit des Verfassers, doch brauchbare Nachrichten enthält. Die Abbildungen sind meist wertlos. Spätere Ausgaben, wie z. B. die von seinem Sohne, Apotheker in St. Denis, 1735 veranstaltete (vierte Ausgabe. 1748), so wie auch Übersetzungen, bieten keinen Fortschritt dar.

Porta. Giovanni Battista della Porta, 1537—1615.

Ein vornehmer Neapolitaner, welcher sich durch Forschungen auf dem Gebiete der Physik mehr verdient gemacht hat, als durch seine wunderlichen Schriften De humana physiognomia (1586), Phytognomica (1588) und Magiae naturalis libri XX (1589). Letzteres enthält ein

Kapitel über Destillation, welches vollständiger ausgearbeitet erschienen ist als: „De distillatione lib. IX". Romae 1608. gross 8°. 154 S., mit rohen Abbildungen von Destillationsvorrichtungen. Porta lehrt darin die Darstellung ätherischer und empyreumatischer Öle, nicht nur der Aquae destillatae, wie Brunschwig (S. 1053).

Villae libri XII. Neapoli 1583 (auch Francofurti 1592), heisst ein Werk Porta's über Landwirtschaft, Forstwesen, Gartenbau, Haushalt etc.

Meyer IV. 438. — Boncompagni, Intorno ad alcuni avanzamenti della Fisica in Italia nei secoli XVI e XVII. Roma, 1846. 39—48. — Campori, Gio. Battista della Porta e il Cardinale Luigi d'Este. Modena, Carlo Vincenzi, 1872. 28 p. 4°.

Puntsao, siehe Pentsao.

Razes oder Rhazes, Rasis.

Abû Bekr Mohammed ben Zakariyyâ er-Râzi (d. h. aus Rai unweit des heutigen Teherân in Persien), ein sehr vielseitig, namentlich auch musikalisch und philosophisch, schliesslich besonders medizinisch gebildeter Gelehrter, Hospitalarzt in Rai, dann in Bagdad, erblindet um 923 oder 932 gestorben. Eines seiner berühmtesten pathologischen Werke widmete er Almansûr, dem Fürsten von Chorasan, daher es während des Mittelalters als Liber medicinalis Almansoris, Keetab-al-Tib-Almansuri, oder Rhazes ad Almansorem, hoch gefeiert war. Weniger bedeutend ist El-Hawi fi't Tib, Behältnis der Medicin, bekannter unter dem Namen „Continens".

Vergl. Choulant 340; Meyer III. 167; Leclerc I. 337—354; Hirsch I. 168.

Praepositus, siehe Seite 1075 Nicolaus Praepositus.

Rheede. 1695—1691.

Hendrik Adriaan van Rheede tot Draakestein, wahrscheinlich aus Utrecht. Als Statthalter der holländisch-ostindischen Kompagnie auf der Malabarküste liess er von 1663 an viele der bemerkenswertesten dortigen Pflanzen zeichnen und beschreiben, wozu eine ganze Anzahl indischer und holländischer Mitarbeiter herbeigezogen wurden, namentlich Jan Commelin, Professor der Botanik in Amsterdam. Hier wurde das Werk 1678 bis 1703 in 12 Foliobänden, mit 730 Tafeln, unter dem Titel Hortus indicus malabarcicus gedruckt.

Vergl. Du Petit-Thouars, in Biographie universelle, 37 (Paris 1824) 456—461. — Hasskarl, Horti Malabaricae Rheedeani Clavis locupletissimus. Dresden 1867.

Ricettario Fiorentino, Dispensatorien der Stadt Florenz. Siehe Archiv der Pharm. 226 (1888) 1017.

Roteiro, siehe Vasco da Gama.

Rumphius. 1627—1702.

Georg Eberhard Rumpf aus Hanau sammelte und zeichnete

während seines Aufenthaltes auf Amboina, wo er von 1654 an als Kaufmann und Mitglied des holländischen Rates, „erster Kaufmann“, thätig war, Pflanzen und Tiere des Archipelagus und vervollständigte seine Arbeit mit amtlicher Hülfe bis 1669, wo Rumphius erblindete. Der grösste Teil seiner Sammlungen ging 1687 und 1692 durch Brand und Schiffbruch zu Grunde. Doch ergänzte Johann Burmann, Professor der Botanik in Amsterdam, Rumpf's Nachlass zu dem höchst wertvollen: „Herbarium amboinense, plurimas complectens arbores frutices, herbas, plantas terrestres et aquaticas, quae in Amboina et adjacentibus reperiuntur insulis . . . .“ Amstelodami 1741—1755, 6 Foliobände. 587 Tafeln. Dazu kam noch 1755: „Herbarii amboinensis auctuarium“ mit 30 Tafeln. — Zum Verständnisse dieser Werke dient Hasskarl's (Seite 536): Neuer Schlüssel zu Rumph's Herbarium amboinense. Halle 1866. 4. 247 S., in Bd. IX der Abhandl. der Naturf. Gesellschaft.

Vergl. Du Petit-Thouars, in Biographie universelle 39 (1825) 317—322. — Henschel, Clavis Rumphiana botanica et zoologica. Accedunt Vita G. E. Rumphii specimenque Materiae medicae Amboinensis. Wratislaviae 1833, p. 89—136. — Leupe, P. A. Biographie von G. E. Rumphius. Amsterdam 1871, 4°, 63 Seiten, aus Natuurkund. Verhand. der kon. Akademie, XIII. — Bockemeyer, die Molukken, 1888, S. XIX. — E. Wunschmann, Allgemeine Deutsche Biographie XXXX (1889) 663—667. — „D'Amboinsche rariteitkamer“, ein 1705 zu Amsterdam von Rumpf's Sohne herausgegebener Foliant, ist mit dem Bildnisse des Vaters geschmückt.

Saladinus Asculanus.

Aus Ascoli, wahrscheinlich Ascoli di Satiano in der apulischen Provinz Capitanata, südlich von Foggia, Leibarzt eines Fürsten von Tarent, später (?) auch des Gross-Connetabel von Neapel, Fürsten Giovanni Antonio de Balzo Ursino. Saladin verfasste, vermutlich zwischen 1442 und 1458, das merkwürdige Apothekerbuch: „Compendium aromatariorum Saladini principis tarenti dignissimi medici diligenter correctum et emendatum . . . .“, 29 nicht paginierte Blätter, hoch Quart (205 und 306 mm). Am Schlusse: „Impressum in almo studio Bononiensi per me Benedictum ecthoris librario: feliciter finit Anno domini 1488 die XII martii sub divo Johanne Bentivolo“. Die $4^1/_2$ letzten Blätter nennen die Drogen „communiter necessariis et usitatis in qualibet aromataria vel apotheca debita modi ordinanda . . . .“ So in Hanbury's jetzt in meinem Besitze befindlichen Exemplar dieser seltenen, schön gedruckten Ausgabe des trefflichen Buches; andere führt Haller, Bibl. bot. I. 237, an.

Vergl. Choulant 284; Phillippe, Geschichte der Apotheker, bearbeitet von Ludwig 1855, 86, 408. — Hanbury, Science Papers 358.

Salerno.

In dieser neapolitanischen Stadt blühte, wahrscheinlich schon seit dem IX. Jahrhundert, das Studium und die Praxis der Medizin in äusserst eigentümlicher Weise, anfangs vermutlich als freie Vereinigung dort ansässiger Ärzte.

1150 gründete der Normannenkönig Roger die Universität Salerno, doch scheint, nach Winkelmann, die medizinische Schule seit der Erstürmung und Plünderung dieser Stadt durch die Deutschen, im Jahre 1194, bedenklich zurückgegangen zu sein. Von den Salernitaner Ärzten lässt sich gerade während der staufischen Periode nicht ein einziger mit Sicherheit nachweisen, ausser dem auch durch seine politische Thätigkeit bekannten Magister Johannes de Procida, welcher 1250 am Sterbebette Friedrich's II. (Huillard-Bréholles, Hist. dipl. Friderici IV. 806) stand. Nach Friedrich's II Verordnung von 1231 durfte nur in Salerno Medizin und Chirurgie studiert werden; niemand konnte diese Fächer lehren, der nicht im Beisein königlicher Beamten von dem dortigen Konvente der Magister geprüft war. Lange Zeit war das „Collegium Hippocraticum“ in Salerno die einzige Bildungsstätte des Abendlandes für wissenschaftliche Medizin. Als sie mehr und mehr die griechischen Vorbilder zu Gunsten der Araber (siehe oben, Constantinus Africanus, Matthaeus Silvaticus, Nicolaus Praepositus) verliess, schwand ihr Glanz, auch beschränkte König Manfred zu Gunsten der Universität Neapel die Hochschule von Salerno auf die Medizin, welche nun, ungefähr seit der Mitte des XIV. Jahrhunderts, mehr an den Universitäten Bologna, Padua, Montpellier aufblühte. Doch fristete das „Studium Salernitanum“ noch weiter ein klägliches Dasein, bis ihm ein Dekret Napoleon's vom 29. November 1811 ein Ende machte.

Den gemeinsamen Forschungen von Henschel, Daremberg und S. de Renzi sind 5 Bände von Urkunden unter dem Titel Collectio Salernitana, Napoli 1852—1859 (oben S. 1047) zu verdanken, welche die medizinische Schule betreffen. Band II, p. 402—406 enthält die Notizen: „De signis bonitatis medicamentorum“. — Siehe weiter: Alphita (S. 1046), Constantinus (S. 1055), Myrepsus (S. 1075), Nicolaus (S. 1076), Platearius (S. 1080).

Vergl. Meyer, Geschichte der Botanik III. 449. 500. — Winkelmann, Rectoratsrede, Heidelberg, 22. November 1880. 10, 17, 15. — Ch. Meaux Saint-Marc, L'école de Salerne, trad. en vers français avec le texte latin. Précédée d'une introduction par Ch. Daremberg (49 p.) et suivie de commentaires avec figures. Paris 1880. 609 p. — Coppi, Ettore, Le Università italiane nel medio evo. 2da ediz. Firenze 1880. 29, 33, 60. — Handerson, H. E., The School of Salernum, an historical Sketch of mediaeval medicine, read before the Medical Society of the County of New York, Feb. 25, 1878. New York 1883. pp. 60. —

Häser. Grundriss 117, 143. — Bécavin. L'école de Salerne et les médecins Salernitains. Paris 1888. 124 Seiten.

Sanudo.

Marino Sanuto, ausgezeichneter venezianischer Staatsmann, Verfasser der Vite de' duchi di Venezia in Muratori. Scriptores rerum italicarum XXII (Mediolani 1733) 954 und des Liber secretorum fidelium crucis super terrae sanctae recuperatione et conservatione, in Orientis Historiae II (Hanoviae 1611) 22, lib. I, p. 1. cap. 1. In dem letzteren, 1307 dem Papste Clemens V. überreichten Schriftstücke, besprach Sanudo die wichtigsten Artikel des orientalischen Handels mit Rücksicht auf den vom Papste angeregten Kreuzzug. Als kostbare Drogen bezeichnete Sanudo in der Denkschrift Cubeben, Macis, Muskatnuss, Nardus (S. 470 oben), Nelken; als billigere Ingwer, Pfeffer, Weihrauch, Zimt.

Vergl. Heyd, l. c. II. 82. — Simonsfeld. Studien zu Marino Sanuto dem älteren. Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde, 1881, 45—72.

Schröder. Johann Christian. 1600—1664.

Aus Westfalen, Stadtarzt in Frankfurt a. M., Verfasser eines sorgfältig bearbeiteten, in zahlreichen Auflagen während eines ganzen Jahrhunderts verbreiteten Apothekerbuches, dessen erste Auflage 1641 in Ulm erschien: Pharmacopoeia medico-chymica seu Thesaurus pharmacologicus . . . . Die Ausgabe von 1649 ist in sehr anerkennenden Ausdrücken 5 Apothekern der Stadt Frankfurt (darunter der S. 232 genannte Bansa) gewidmet. Unter den Rohstoffen dieser Ausgabe zählt man 150 Nummern aus dem Tierreiche, 116 Samen, 63 Früchte, über 100 Wurzeln u. s. w.

Scribonius Largus.

Römischer Arzt des ersten nachchristlichen Jahrhunderts, Begleiter des Kaisers Tiberius Claudius auf dem Feldzuge nach Britannia, im Jahre 43 nach Chr. In seinen, dem Freigelassenen Callistus gewidmeten Compositiones medicamentorum, welche auf griechischen Quellen ruhen, nennt Scribonius eine Menge Pflanzen, die bei Celsus (S. 1054) fehlen. Ich benutzte die treffliche Ausgabe von Helmreich, Leipzig, Teubner 1887.

Meyer, Geschichte der Botanik, II. 33 giebt das Verzeichnis der 160 in den Compositiones vorgeschriebenen Pflanzen. — Choulant 180. — Hirsch V. 331. — Teuffel-Schwabe. Geschichte der röm. Litteratur II (1890) 716.

Serapion junior.

Ibn Serâfjûn (nicht Ebn Serabi, wie Choulant schreibt) scheint gegen Ende des XI. (nach Leclerc im XIII.) Jahrhundert, vielleicht in Mittel-Persien (Irak), gelebt zu haben. Er bearbeitete nach griechischen und arabischen Quellen eine Arzneimittellehre, welche nur

im XV. und XVI. Jahrhundert lateinisch gedruckt worden ist: z. B. 1473 zu Mailand: „Liber Serapionis aggregatus in medicinis simplicibus". Brunfels (oben S. 1052) gab sie 1531 zu Strassburg heraus unter dem Titel: Liber de medicamentis simplicibus vel de temperamentis simplicium". Diese Zusammenstellung muss wohl im Mittelalter handschriftlich viel verbreitet gewesen sein; neben dem „Circa instans" (oben S. 1080) und den Antidotarien des Mesuë (S. 1074) und Nicolaus Praepositus (S. 1076) bildete sie einen Hauptbestandteil der damaligen pharmaceutisch-medizinischen Litteratur.

Vergl. Choulant 371; Meyer III. 235; Leclerc II. 152; Flückiger. Archiv der Pharm. 212 (1878). 508; Hirsch I. 172.

Serapion senior s. Damascenus.

Jahjâ ibn Sarâfjûn (oder Juhannâ ibn Sarâfjûn) ibn Ibrâhîm aus Baalbek, im IX. Jahrhundert, erst 1543 von Albanus Torinus als Janus Damascenus bezeichnet. Serapion verfasste in syrischer Sprache eine kurze Übersicht der Meinungen griechischer und arabischer Ärzte, von welcher nur lateinische Übersetzungen im XV. und XVI. Jahrhundert veröffentlicht worden sind. Sie führen verschiedene Titel, wie z. B. Tractatus breviarii, Practica medicinae, Practicae tractatus septem. Pandectae Therapeuticae methodus; oft sind Schriften des jüngeren Serapion oder des Salernitaners Platearius (Seite 1080) damit zusammengebunden. — Ausgaben von 1499 und 1525 in Bern. s. Haller. Biblioth. bot. I. 221.

Vergl. Wüstenfeld 49; Choulant 345; Steinschneider. in Virchow's Archiv 37 (1886) 375; Hirsch I. 167.

Simon Januensis.

Simon Cordo aus Genua, Arzt des Papstes Nicolaus IV., 1288 bis 1292. Verfasser eines Wörterbuches der Arzneimittellehre. Synonyma medicinae seu Clavis sanationis, Übersetzer Serapion's des jüngeren.

Vergl. Haller. Bibliotheca botanica I (1779) 221; Häser. Grundriss 126; Schroff, Historische Studie über Paris quadrifolia. Graz 1890. 170. 171; Hirsch V. 405.

Strabon.

Geboren im Jahre 63 vor Chr. zu Amaseia am Scylar, jetzt Amassia am Jeschil-Irmak, im nordwestlichen Kleinasien, widmete die letzten Jahrzehnte vor Christus Reisen in der Osthälfte des Mittelmeergebietes, als deren Frucht er um das Jahr 20 nach Chr. 17 Bücher Γεωγραφουμένα verfasste, das Hauptwerk über Länder- und Völkerkunde, welches das Altertum aufzuweisen hat. Groskurd lieferte eine Übersetzung mit guten Noten, Berlin 1831 bis 1883. 4 Bde.

Vergl. ferner Meyer, Versuch botanischer Erläuterungen zu Strabon's Geographie. Königsberg 1852 und dessen Gesch. der Botanik I. 313. — Vivien de Saint-Martin. Histoire de la Géographie 1873. 163

bis 171. — Kritische Ausgabe von Kramer. 3 Bde. Berolini 1844 bis 1852.

Strabus. siehe Walafried.

Susruta.

Unter diesem Namen, hinter welchem sich möglicherweise, nach Haas (Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft XXX, 1876, p. 617 und XXXI, 1877, p. 647), Hippokrates (Seite 1066) verbirgt, pflegt der Verfasser eines Buches der Gesundheit, „Ayurvedas“ der Sanskrit-Litteratur, verstanden zu werden. Man nahm früer an, dass der angebliche Susruta oder „Bukrat“ Jahrhunderte vor Christus geschrieben habe und ein ähnliches Alter gab man auch einem zweiten derartigen Buche, dem Charaka. Das letztere mag wohl älter sein als das VIII. Jahrhundert nach Chr., Susruta lässt sich dagegen nicht weiter zurückverfolgen als in den Anfang des XII. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung. Beide Werke beruhen auf Zusammenstellung und Bearbeitung älterer indischer Quellen und griechischer Werke. Die Sanskrittexte des Susruta und Charaka sind in neuerer Zeit in Indien gedruckt worden, eine ungenügende deutsche Übersetzung des ersteren, mit Noten, ist 1844 bis 1855 von Hessler in Erlangen erschienen.

Vergl. Flückiger and Hanbury, Pharmacographia 755, 765. — August Müller, Arabische Quellen zur Geschichte der indischen Medizin, in der Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft XXXIV (1880) 465. — A. Weber, Deutsche Litteraturzeitung 1885. 600. — Hessler, Sitzungsberichte der Münchener Akad. math., phys. Klasse 1889. Heft 2. Generelle Übersicht der Heilmittel in Susrutas. — Häser, Grundriss. 8. 100. — Kobert, Historische Studien I (1889) 69. — Lippmann, Geschichte des Zuckers 1890. 56. — Hirsch V. 584.

Tabernaemontanus.

Jacob Theodor, geboren zu Bergzabern in der Rheinpfalz, wahrscheinlich im ersten Drittel des XVI. Jahrhunderts, Schüler von Tragus, gestorben 1590 als kurfürstlicher Leibarzt in Heidelberg. Er verwendete 36 Jahre auf sein Neuw Kreuterbuch, Frankfurt 1588—1591, 2 Bände. Folio.

Vergl. Kirschleger, Flore d'Alsace II (1857). p. XXV; Pritzel 311.

Talbor, Robert, 1642—1681.

Apothekerlehrling in Cambridge, dann hoch angesehener Heilkünstler am englischen und französischen Hofe; seine Erfolge beruhten hauptsächlich auf der Anwendung der Chinarinde.

Vergl. Flückiger and Hanbury, Pharmacographia 766.

Theophrastus.

Θεόφραστος Ἐρέσιος, 370 oder 392 vor Chr. in Eresos auf der Insel Lesbos, jetzt Metelin, geboren, zwischen 288 und 286 in Athen gestorben, Schüler und Nachfolger des Aristoteles, dessen botanische Beobachtungen und Lehren Theophrast auch zum Teil in seine Werke

aufnahm. Letztere sind am besten zugänglich in Wimmer's Übersetzung: Tom. I. Historia plantarum und Tom. II. De Causis plantarum. Leipzig 1854 und besonders in: Theophrasti Eresii opera, quae supersunt, omnia. Griechisch und lateinisch, mit Anmerkungen, ebenfalls von Wimmer. Parisiis, Ambr. Firmin Didot 1866, 547 Seiten. Diese Ausgabe ist gemeint, wo oben, im Texte, Theophrast angeführt ist. Durch dessen Werke wurde zuerst in Europa die wissenschaftliche Erkenntnis der Pflanzenwelt und zwar in bewunderungswürdiger Weise angebahnt.

Vergl. Choulant 57. — Meyer I. 147—188. — Hirsch V. 647.

Tragus.

Hieronymus Bock, geboren 1498 in Heidesbach im Odenwalde, gestorben 1554 als Prediger in Hornbach bei Zweibrücken in der Pfalz. Schüler und Freund von Brunfels, Mediziner und Theolog. Seine sorgfältigen botanischen Beobachtungen legte er zuerst nieder in: „New Kreutterbuch von underscheydt, würckung und namen der kreutter, so in teutschen landen wachsen“ etc. Strassburg 1539. Folio. Statt dieser äusserst seltenen Ausgabe ohne Bilder diente mir gewöhnlich die lateinische von D. Kyber: De stirpium maxime earum quae in Germania nostra nascuntur, usitatis nomenclaturis, propriisque differentiis ... Commentariorum libri tres .... Argentine. 4°. 1552, mit Holzschnitten.

Vergl. Meyer IV. 303; Kirschleger, Flore d'Alsace II (1857) p. XVII; Stöber, Alsatia, Mülhausen I (1862—1867).

Varro.

Marcus Terentius Varro aus Reate (Rieti) nördlich von Rom, Zeitgenosse Cicero's und Caesar's, 116 bis 27 vor Chr. Gelehrter, höchst fruchtbarer Schriftsteller und begüterter Landwirt schrieb Varro noch in seinem achtzigsten Jahre: De agricultura lib. III. Dieses Werk bildet mit den ähnlichen Schriften von Cato (oben, S. 1053), Columella (S. 1076) und Palladius (S. 1055), lateinisch und französisch, die von Nisard besorgte Sammlung der „Agronomes latins“, p. 55. Es ist auch von Keil in der Teubner'schen Sammlung herausgegeben worden; s. oben, bei Cato.

Vergl. Meyer I. 362, wo die von Varro erwähnten Pflanzen aufgezählt sind, darunter ein Dutzend eigentlich arzneiliche. — Riecke, M. T. Varro. Der römische Landwirth. Stuttgart 1861. — Teuffel-Schwabe, Gesch. der röm. Litteratur I (1890) 284. 298.

Vasco da Gama.

Einer der Gefährten Vasco's, der Seemann Alvaro Velho, verfasste einen Bericht (Roteiro, Schiffsbuch) über die berühmte Umschiffung des Kaps am 22. November 1497 und die Entdeckung des Seeweges nach Indien (20. Mai 1498 vier portugiesische Schiffe vor Calicut), worin eine Anzahl Drogen genannt werden.

Vergl. Flückiger, Documente zur Geschichte der Pharmacie, Separatabdruck aus dem Archiv der Pharm., Halle 1876. 12. — Vivien de Saint-Martin, Histoire de la Géographie 1873. 341. — Heyd, Geschichte des Levantehandels im Mittelalter II. 507. — Stier, vlämischer Bericht über Vasco da Gama's zweite Reise, 1502 und 1503. Braunschweig 1887, 42 S.

Vitruvius.

Vitruvius Pollio, angeblich aus Verona. Wahrscheinlich in den letzten Jahrzehnten vor Chr., römischer Kriegsbaumeister; seine „De architectura libri X" sind die einzige derartige, aus dem Altertum erhaltene Schrift. — Übersetzung von Reber, Stuttgart 1864.

Vergl. Meyer I. 382. — Bernhardy, Grundriss der römischen Litteratur 1857. 739. — Teuffel-Schwabe, Geschichte der röm. Litteratur I (1889) 621.

Walafrid.

Walafridus Strabus oder Strabo, anfangs des IX. Jahrhunderts geboren, Schüler des Abtes Hrabanus Maurus in Fulda, 842 zum Abte des Klosters auf der Insel Reichenau (Augia dives) im Bodensee gewählt und als solcher 849 gestorben. Walafrid besang in einem Hortulus betitelten, naiven Gedichte 23 Heilpflanzen seines Gartens in 444 Hexametern. Es findet sich S. 141—156 der oben, S. 1072, genannten Schrift von Choulant, liegt auch in einer von Reuss (S. 464) besorgten Ausgabe vor und ferner in Migne, Patrologiae cursus completus CLIV (Paris 1852) 1120 bis 1130. — Die besungenen Pflanzen sind bei Meyer, Geschichte der Botanik III. 425 aufgezählt.

Vergl. Bächtold, Geschichte der deutschen Litteratur in der Schweiz, 1887. 24 und Anmerkungen, S. 8.

Wier, 1515—1588.

Johann Weyer, Wier, auch Piscinarius genannt, aus Grave in Brabant, studierte in Paris Medizin, besuchte Nordafrika, Candia, Deutschland und starb als Fürstlich Cleve'scher Leibarzt in Tecklenburg. Seine Bemerkungen über Scorbut in Medicarum observationum rararum liber, Basileae, 1567, 4°, per Joannem Oporinum, mit Abbildung der Cochlearia, sind vortrefflich.

Vergl. Binz, Dr. Joh. Weyer, ein rheinischer Arzt, der erste Bekämpfer des Hexenwahnes. Mit Bildnis, Bonn, 167 S., 1885. — Hirsch VI. 255.

Winter aus Andernach, siehe Guintherus.

Sachregister.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin W.

